TECHNIK

KOMUNIKACYJNY

Nr 2 – 3

LUTY – MARZEC

1939

WARSZAWA — LUTY — MARZEC 1939 ROK WYDANIA II. — Nr 2—3

TECHNIK KOMUNIKACYJNY

POŚWIĘCONY TECHNICE KOMUNIKACYJNEJ

ORGAN ZRZESZENIA PRACOWNIKÓW ADMINISTRACJI TECHNICZNEJ POLSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH

Adres Redakcji i Administracji: WARSZAWA, BELGIJSKA 5, m. 10, TELEFON Nr 445-63, KONTO P. K. O. 4690

TREŚĆ:

MELDUNEK

ZŁOŻONY NACZELNEMU WODZOWI MARSZAŁKOWI E. ŚMIGŁEMU-RYDZOWI

PRZEZ ORGANIZACJE I ZWIĄZKI KOLEJOWE

W tej wielkiej chwili dziejowej, gdy Naród Polski skupia się pod sztandarami wojska, manifestując niezłomną wolę odparcia siłą ramienia wszelkich zamachów na całość granic, na honor swój i na swoje prawa — my, kolejarze polscy, noszący zaszczytne miano armii transportu, przysposobieni długoletnią pracą do rzetelnego wypełnienia swych zadań wojennych, — zgłaszamy się, Panie Marszałku, na Twe rozkazy i meldujemy, że jesteśmy gotowi wraz z całym Narodem spełnić swój obowiązek żołnierski wobec Ojczyzny i pod Twoją komendą wywalczyć Polsce zwycięstwo w każdej potrzebie.

Kolejowe Przysposobienie Wojskowe
(—) Władysław Starzak
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zaw. Pracowników Kol. R. P.
(—) Jan Packan
Prezes Zarządu Głównego

Związek Urzędników Kolejowych
(—) Tadeusz Hamuliński
Prezes Zarządu Głównego

Federacja Kolejowców Polskich
(—) Karol Jelonek
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zwrotniczych Kolejowych
(—) Franciszek Surdyk
Prezes Zarządu Głównego

Zrzeszenie Techników Kolejowych
(—) Jan Celiński
Prezes Zarządu Głównego

Rodzina Kolejowa
(—) Robert Ceceniowski
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zawodowy Drużyn Konduktorskich
(—) Wojciech Napieralczyk
Prezes Zarządu Głównego

Związek Kolejowych Pracowników Drogowych
(—) Stanisław Skupin
Prezes Zarządu Głównego

Centralny Związek Zaw. Pracowników Kolejowych
(—) Józef Brzostek
Prezes Zarządu Głównego

Związek Polskich Inżynierów Kolejowych
(—) Inż. Stanisław Pietkiewicz
Prezes Zarządu Głównego

Zjednoczenie Kolejowców Polskich
(—) Inż. Włodzimierz Dziekoński
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zawodowy Maszynistów Kolejowych
(—) Wacław Siadak
Prezes Zarządu Głównego

Bezpartyjny Związek Zawodowy Maszynistów Kolejowych
(—) Tadeusz Drożyński
Prezes Zarządu Głównego

Związek Umysłowych Pracowników Kolejowych
(—) Piotr Myśliwiec
Prezes Zarządu Głównego

Stowarzyszenie Lekarzy Kolejowych
(—) Dr Konrad Okolski
Prezes Zarządu Głównego

Zrzeszenie Pracowników Administracji Techn. Warsztatów i Parowozowni
(—) Inż. Jan Dybowski
Prezes Zarządu Głównego

Związek Prawników i Ekonomistów Kolejowych
(—) Franciszek Uhniat
Prezes Zarządu Głównego

ODEZWA

OBYWATELE KOLEJARZE!

Rząd Rzeczypospolitej ogłosił Pożyczkę Obrony Przeciwlotniczej.

Przeżywamy dziś moment dziejowy, który jest próbą żywotności i mocy duchowej narodów. Giną państwa, których obywatele nie wykazali dość hartu, woli wielkości i poczucia honoru — a rosną i budują swą potęgę te narody, które umieją się zdobyć na maksimum ofiarności i energii.

W tych przełomowych czasach rozstrzygają miecz i gotowość bojowa. Polska nie może pozostać w tyle za innymi. Musimy wzmóc do najwyższych granic nasze pogotowie wojenne, ono bowiem utrwala pokój a w potrzebie zapewnia zwycięstwo.

W nowoczesnej wojnie największą rolę odgrywa lotnictwo, jako potężne narzędzie ataku i obrony.

Polska musi być mocarstwem lotniczym. Cel ten osiągniemy. Cały Naród, jak jeden mąż, weźmie udział w Pożyczce Lotniczej.

My kolejarze znamy powinność swoją wobec Ojczyzny i umiemy ją spełnić.

Organizacje i związki kolejowe wzywają wszystkich swych członków i ogół pracowników kolejowych, by wraz z całym światem pracy deklarowali solidarnie gotowość zakupienia Pożyczki Obrony Przeciwlotniczej.

Kolejowe Przysposobienie Wojskowe
(—) Władysław Starzak
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zaw. Pracowników Kol. R. P.
(—) Jan Packan
Prezes Zarządu Głównego

Związek Urzędników Kolejowych
(—) Tadeusz Hamuliński
Prezes Zarządu Głównego

Federacja Kolejowców Polskich
(—) Karol Jelonek
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zwrotniczych Kolejowych
(—) Franciszek Surdyk
Prezes Zarządu Głównego

Zrzeszenie Techników Kolejowych
(—) Jan Celiński
Prezes Zarządu Głównego

Rodzina Kolejowa
(—) Robert Ceceniowski
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zawodowy Drużyn Konduktorskich
(—) Wojciech Napieralczyk
Prezes Zarządu Głównego

Związek Kolejowych Pracowników Drogowych
(—) Stanisław Skupin
Prezes Zarządu Głównego

Centralny Związek Zaw. Pracowników Kolejowych
(—) Józef Brzostek
Prezes Zarządu Głównego

Związek Polskich Inżynierów Kolejowych
(—) Inż. Stanisław Pietkiewicz
Prezes Zarządu Głównego

Zjednoczenie Kolejowców Polskich
(—) Inż. Włodzimierz Dziekoński
Prezes Zarządu Głównego

Związek Zawodowy Maszynistów Kolejowych
(—) Wacław Siadak
Prezes Zarządu Głównego

Bezpartyjny Związek Zawodowy Maszynistów Kolejowych
(—) Tadeusz Drożyński
Prezes Zarządu Głównego

Związek Umysłowych Pracowników Kolejowych
(—) Piotr Myśliwiec
Prezes Zarządu Głównego

Stowarzyszenie Lekarzy Kolejowych
(—) Dr Konrad Okolski
Prezes Zarządu Głównego

Zrzeszenie Pracowników Administracji Techn. Warsztatów i Parowozowni
(—) Inż. Jan Dybowski
Prezes Zarządu Głównego

Związek Prawników i Ekonomistów Kolejowych
(—) Franciszek Uhniat
Prezes Zarządu Głównego

INŻ. JAN DYBOWSKI.

Twórczość pracowników kolejowych w dziedzinie ulepszeń urządzeń mechanicznych i usprawnienia pracy.

Wyciąg z referatu wygłoszonego na XIV Zjeździe Technicznym Inżynierów Wydziałów Mechanicznych w listopadzie 1938 r. w Wilnie.

Nieznane są nam granice twórczości umysłu ludzkiego, ale twórczość nie polega wyłącznie na tym, aby poznawać ukryte, a nieznane dotychczas siły przyrody i umiejętnie je zastosowywać do warunków codziennego życia — ona ma bardziej szerokie zadanie.

Przejawy twórczości ludzkiej spotykamy na każdym kroku, dotyczą one, tak samo wielkich

epokowych wynalazków, jak i sposobów ułatwiania warunków codziennej pracy.

Dlatego więc nie możemy przechodzić koło nich obojętnie, lecz starać się je zastosowywać w jak najszerszym zakresie.

Koleje żelazne należą do rzędu takich handlowych przedsiębiorstw, które zatrudniają ogromną ilość pracowników o różnych poziomach wiedzy i najróżnorodniejszych fachach.

Wprowadzanie przeto na kolejach żelaznych wszelkiego rodzaju ulepszeń ma bardzo duże możliwości, a twórczość pracowników kolejowych — szerokie i wdzięczne zadanie.

Częstokroć bowiem drobne nawet ulepszenia powodują znaczne zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, co jest tak bardzo ważne dla handlowego przedsiębiorstwa.

Ale dlatego by wynalazczość mogła się należycie rozwijać — wymaga ona bardzo pieczołowitej opieki oraz pomocy materialnej ze strony czynników najbardziej tą wynalazczością zainteresowanych.

Wynalazca jest zwykle entuzjastą, przekonanym o doskonałości swego pomysłu. Należy więc nie gasić jego zapału, ale umiejętnie skierowywać na odpowiednie tory, na których twórczość jego najlepiej mogłaby się rozwinąć.

Wynalazca marnuje często dużo czasu na tworzenie tego, co już od dawna było wykonane, lecz co mu jeszcze nie było znane, czy to na skutek niedostatecznego teoretycznego przygotowania, czy też dlatego, że wynalazek taki nie był ogólnie znany, gdyż stanowił własność lokalną, a nie publiczną.

Wynalazczość pracowników kolejowych była dotychczas prawie, że całkowicie pozbawiona opieki władz przełożonych. Znane są wielu z nas takie wypadki, że wynalazca kolejowy cały swój majątek, uciułany ciężką pracą, zużył na wprowadzenie w życie swoich pomysłów, które przyniosły Państwu i kolejnictwu pewne korzyści, lecz jemu osobiście nie dały żadnych dochodów, jak miałoby to miejsce, na przykład w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, lub w Anglii, a naraziły go jeszcze na duże przykrości, wskutek dochodzeń, czy on czasami nie korzystał dla swojej pracy z urządzeń i materiałów kolejowych.

Przykładem tego, że nawet najlepiej teoretycznie przygotowany wynalazca może skierować swą pomysłowość na błędne tory, niechaj posłuży znany mi osobiście wypadek, gdy jeden bardzo zdolny, pracowity i śledzący za postępem techniki mechanicznej inżynier warszattów kolejowych pracował, w przeciągu kilku miesięcy, przy udziale swoich najbliższych kolegów, nad ulepszeniem konstrukcji pewnej obrabiarki, czego dotychczas żadna z firm obrabiarkowych, tak krajowych, jak i zagranicznych nie dokonała, a co już było na dwa lata przed tym skonstruowane w innych warsztatach kolejowych, lecz stanowiło wyłączny sekret tamtych warsztatów.

Naturalnie są i takie wypadki, gdy ludzie pracujący w jednym kierunku dochodzą jednocześnie do podobnych wyników. Mamy tego najlepszy przykład z wynalezieniem przez Marconiego telegrafu bez drutu, który na dwa lata przed nim został wynaleziony przez rosyjskiego inżyniera Popowa i opisany w czasopiśmie ,,Izwiestia Minnawo Kłasa", o czym Marconi na pewno nie wiedział.

W danym jednak wypadku z tym naszym polskim inżynierem warsztatowym sprawa przedstawia się nieco inaczej.

Nie dlatego on zużył nieprodukcyjnie swój czas i pracę, że ktoś inny w tym samym co on kierunku jednocześnie z nim pracował, ale wyłącznie dlatego, że ulepszenia stosowane w jednych warsztatach P. K. P. nie są wiadome i zużytkowane w innych warsztatach tych samych polskich kolei.

Przyczyna podobnej tajemniczości nie leży bynajmniej w zawodowej konkurencji poszczególnych warsztatów kolejowych, ale wyłącznie w braku specjalnych kredytów na prace doświadczalne, które są z konieczności odnoszone na inne pozycje mało mające wspólnego z dokonywanymi doświadczeniami, a co w wypadku ujawnienia może być uważane za przekroczenie służbowe. Dlatego więc każdy z tych wynalazców lęka się, by nie narazić siebie i innych na przykre dochodzenia i trzyma w sekrecie częstokroć bardzo pożyteczne ulepszenia.

Sprawa konieczności roztoczenia opieki nad wynalazczością pracowników kolejowych nie jest sprawą nową i już od dawna jest uważana przez władze naczelne polskiego kolejnictwa, za sprawę ważną, czego dowodem może służyć chociażby to, że już od roku 1925 istnieją przy Ministerstwie Komunikacji coroczne konkursy na wynalazki i ulepszenia, dokonywane przez pracowników kolejowych, a które rozporządzeniem Pana Ministra Komunikacji z dn. 21 czerwca 1929 zostały potwierdzone jako sprawa dużej wagi. — Zarządzenie to bowiem mówi:

,,Pośród ogromnej ilości najróżnorodniejszych sił fachowych, pracujących w kolejnictwie, niewątpliwie znajduje się pewna ilość pracowników, którzy nie tylko pełnią swe obowiązki sumiennie, ale pełnią je ze zrozumieniem rzeczy i mają swój własny krytyczny pogląd na sposoby i metody, obecnie stosowane przy wykonywaniu tej, lub innej pracy.

Pracownikom tej kategorii nieraz, być może, nasuwają się myśli zdrowe, mające na celu osiągnięcie lepszych wyników pracy, przez wprowadzenie pewnych zmian i ulepszeń, czy to drogą racjonalnej organizacji pracy, czy zastosowaniem lepszych narzędzi, czy też innych sposobów obróbki materiałów lub zmian konstrukcyjnych w obsługiwanych przez nich maszynach i urządzeniach mechanicznych, wreszcie przez wprowadzenie w kolejnictwie wszelkiego rodzaju wynalazków, mniej lub więcej doniosłego znaczenia. Wszystko to mogłoby się przyczynić do zamiany ręcznej pracy na mechaniczną, do przyśpieszenia robót, do ułatwienia jej wykonania, jako też kontroli jakości wykonanej pracy oraz osiągnięcia oszczędności w robociźnie lub materiałach.

Podobne pomysły i projekty w wielu wypadkach giną bezużytecznie, czy to z powodu braku zachęty, należytego poparcia i środków, czy to z powodu nieświadomości, jaką drogą najprędzej i najłatwiej możnaby tę lub inną myśl, na pozór błahą urzeczywistnić.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że wśród takiego zbiorowiska myśli ludzkiej, wiele pomysłów będzie błędnych, nieprzedstawiających żadnego realnego znaczenia, lecz niewątpliwie pomiędzy niemi znajdą się nieraz myśli zdrowe, których urzeczywistnienie może dać poważne rezultaty.

Mając na uwadze wyżej podane motywy, jak również w celu zachęty szerszego koła pracowników do wspólnej pracy, wedle sił i możności, w naprawie i postępie kolejnictwa, Ministerstwo Komunikacji niniejszym ogłasza stałe konkursy na wszelkiego rodzaju wynalazki, projekty i wnioski, zmierzające ku osiągnięciu lepszych wyników pracy"....

W tymże rozporządzeniu czytamy dalej: „Wnioski uznane za pożyteczne będą wynagradzane pieniężnie; wymiar tego wynagrodzenia określi Ministerstwo Komunikacji w zależności od realnej wartości danego projektu lub wniosku, zawiadamiając o tym pracownika. Wyznaczoną nagrodę będzie się również ogłaszać w Dzienniku Rozporządzeń M. K. i zapisywać do listy personalnej danego pracownika".

Te piękne i rozumne słowa, wypowiedziane w rozporządzeniu dały w życiu praktycznym mniej niż połowiczne załatwienie samego sedna sprawy.

Projektodawca bowiem tego rozporządzenia prawdopodobnie nie przypuszczał, że wynalazki uznane za pożyteczne nie będą rozpowszechniane i stosowane na P. K. P. z powodu braku odpowiedniego personelu do zajęcia się tą sprawą, — nie przypuszczał prawdopodobnie także i tego, że powstaną trudności dla wynalazców w wykonywaniu modeli tych wynalazków oraz, że wynagrodzenie pieniężne nie będzie takim wynagrodzeniem, które by odpowiadało włożonej do tego wynalazku pracy i tym korzyściom, które z niego mogą osiągnąć Polskie Koleje.

Dlatego więc prawdopodobnie wszystkie te kwestie zostały pominięte w rozporządzeniu.

Życie jednak wykazało, że nie omówienie w rozporządzeniu tych trzech zagadnień, powoduje wypaczenie myśli samego zarządzenia.

Zobaczmy teraz jakie wyniki dały dotychczasowe konkursy.

Z powyższego zestawienia widzimy, że największa ilość zgłoszonych wynalazków i projektów przypada na rok 1929, tj. na rok nadziei, spowodowanej wydaniem wyżej cytowanego rozporządzenia Pana Ministra.

Można jednak śmiało powiedzieć, że podane ilości zgłoszonych wynalazków stanowią tylko znikomą część tych ulepszeń, jakie pracownicy kolejowi dokonywują w swych miejscach pracy, a które pomimo przynoszonych korzyści pozostają w większości wypadków bez dalszego rozpowszechnienia.

W dwóch głównych warsztatach kolejowych, a mianowicie: w Poznaniu i w Bydgoszczy udało mi się zobaczyć szereg ulepszeń, nie zgłoszonych dotychczas na żaden konkurs i nie znanych w innych warsztatach.

Takich ulepszeń naliczyłem w warsztatach gł. w Poznaniu 39 i w Bydgoszczy — 10.

Na tablicy II są podane ilości zgłoszonych wynalazków, podzielone według poziomu wykształcenia ich autorów, — a więc przez inżynierów, administrację, do których zaliczyłem pracowników o średnim technicznym oraz fachowym wykształceniu i rzemieślników, do których także zaliczyłem i maszynistów kolejowych.

Ministerstwo nie posiada danych co do stopnia wykształcenia autorów prac odłożonych i odrzuconych na I, II, III i IV konkursach.

Tablica I.

Nr konkursu	Rok konkursu	Ilość prac: Zgłoszono	Nagrodzono	Odłożono	Nie nagrodzono	Wysokość nagród w zł	Ogólna suma nagród w zł
I	1925	70	14	3	53	od 100 do 500	3 750
II	1926	53	12	—	41	,, 200 ,, 400	4 500
III	1927	85	42	2	41	,, 100 ,, 600	6 300
IV	1928	39	15	8	16	,, 100 ,, 900	5 000
V	1929	184	46	12	126	,, 50 ,, 1000	9 950
VI	1930	88	18	6	64	,, 50 ,, 500	3 525
VII	1931	81	19	4	58	,, 100 ,, 300	2 550
VIII	1932	74	21	7	46	,, 100 ,, 600	4 400
IX	1933	59	14	4	41	,, 100 ,, 500	2 500
X	1934	64	15	7	42	,, 100 ,, 750	3 350
XI	1935	71	21	7	43	,, 50 ,, 300	3 000
XII	1936	100	33	3	64	,, 50 ,, 300	3 500
XIII	1937	86	32	7	47	,, 50 ,, 500	3 350
	Razem	1 054	302	70	682		55 675

Tablica II.

Nr konkursu	Rok konkursu	Ilość prac zgłoszonych przez: Inżynierów			Administrację			Rzemieślników		
		Nagrodzone	Odłożone	Odrzucone	Nagrodzone	Odłożone	Odrzucone	Nagrodzone	Odłożone	Odrzucone
I	1925	2	—	—	8	—	—	4	—	—
II	1926	—	—	—	6	—	—	6	—	—
III	1927	2	—	—	23	—	—	17	—	—
IV	1928	4	—	—	6	—	—	5	—	—
V	1929	7	4	5	28	6	37	11	2	24
VI	1930	2	2	4	12	4	45	4	—	15
VII	1931	2	—	3	9	3	44	8	1	11
VIII	1932	1	3	7	12	4	31	8	—	8
IX	1933	3	2	8	9	1	21	2	1	12
X	1934	5	1	3	4	5	25	6	1	14
XI	1935	3	1	2	10	4	25	8	2	16
XII	1936	5	1	10	20	1	28	8	1	26
XIII	1937	3	—	5	15	6	29	14	1	13
	Razem	39	—	—	162	—	—	101	—	—

Jak widać z powyższego zestawienia największa ilość nagrodzonych wynalazków przypada na administrację, następnie idą rzemieślnicy, a potem inżynierowie.

Ten wynik jest całkowicie zrozumiały.

Najwięcej ulepszeń może dokonać ten, który najbliżej styka się z pewnym urządzeniem technicznym — ten który jest najbardziej odpowiedzialny za jego funkcjonowanie — takimi pracownikami są pracownicy administracji technicznej i dlatego oni najwięcej wnoszą ulepszeń w urządzeniach mechanicznych.

Inżynierowie mają szersze pole swej działalności — a więc nie mogą i nie potrzebują częstokroć wnikać w detale, dlatego ich wynalazki i projekty obejmują przeważnie zagadnienia o głębszej myśli.

Z tablicy I widzimy, że w tym trzynastoletnim okresie czasu zostały zgłoszone 1 054 wynalazki,

z których 302 były nagrodzone, czyli że przedstawiają one już pewną realną wartość — stanowi to bowiem około 35% od ilości zgłoszonej — co jest poważnym odsetkiem.

Większość jednak nagrodzonych wynalazków, i to większość bardzo znaczna, nie została odpowiednio wykorzystana. Nikt bowiem nie czuwał nad ich rozpowszechnieniem, gdyż takie czuwanie wymaga odpowiedniego, specjalnie przygotowanego do tego personelu.

Dotychczas taki personel nie istniał. Sprawy te załatwiał zwykle jeden człowiek, który oprócz tej pracy wykonywał jeszcze i szereg innych, zaliczanych do bardziej pilnych. Całe więc zagadnienie wynalazków kolejowych sprowadzało się do posiedzeń sądów konkursowych i wypłacania nagród, częstokroć bardzo niskich.

A wszak w szeregu tych wynalazków znajdowały się i takie, które by mogły dać bardzo znaczne oszczędności, o ile by były zastosowane nie w jednym tylko miejscu, tj. tam, gdzie pracuje sam wynalazca, lecz także w innych, w których się wykonują podobne roboty.

Oprócz wynalazków pracowników kolejowych, zgłaszają się także do Ministerstwa Komunikacji z rozmaitymi projektami i osoby postronne. W większości jednak wypadków są to projekty mało przemyślane i mające wyłącznie na celu otrzymanie subsydium lub też posady.

Jednakże sprawa należycie postawionej opieki nad wynalazczością pracowników kolejowych powinna być wzięta pod rozwagę, gdyż może ona przynieść bardzo znaczne korzyści dla kolejnictwa.

W istniejących zaś obecnie warunkach idą częstokroć na marne bardzo pożyteczne pomysły. Spotyka się także takie wypadki, że bardziej energiczne jednostki, nie mogące odpowiednio załatwić na kolei tych swoich spraw wynalazkowych, sprzedają je za bezcen firmom prywatnym, za które później kolej przepłaca stokrotnie.

Nie jest to moje odosobnione zdanie, że sprawa wynalazków jest sprawą ważną, bo wszak istnieje nawet „Stowarzyszenie do popierania wynalazczości", które w odezwie swojej, podpisanej przez szereg wybitnych przedstawicieli nauki i przemysłu mówi w te słowa: „Jednym z podstawowych elementów rozwoju potęgi każdego państwa jest rozwój gospodarczy kraju, łączący się ściśle z zagadnieniem wynalazczości.

Państwo, które nie posiada dużych kadr wynalazców, ludzi twórczych, jest skazane na zależność gospodarczą, a co za tym idzie i polityczną od państw, mogących się pochlubić w tej dziedzinie dorobkiem o wartościach, nie dających się ująć w cyfry miliardów".

Przechodzę teraz do omówienia wysiłków pracowników kolejowych w dziedzinie usprawnienia metod pracy. — Poruszę tutaj tylko jeden odcinek pracy kolejowej, ale odcinek bardzo ważny, bo skupiający w poszczególnych miejscach duże ilości pracowników kolejowych, a mianowicie zatrudnionych przy naprawie taboru w warsztatach kolejowych.

Jeżeli cofniemy się myślą do pierwszych lat po powstaniu Polski i porównamy pracę warsztatów kolejowych w ubiegłych czasach ze stanem obecnym, to zobaczymy taką różnicę, której się nawet przy największym optymizmie nie można było spodziewać.

W tych pierwszych latach stanęli do pracy warsztatowej ludzie z dużym fachowym doświadczeniem, zdobytym w ciężkich warunkach u obcych. Mieli oni najlepsze chęci, ale spotkali się z ogromnymi trudnościami, gdyż z jednej strony mieli pod swoim kierownictwem materiał ludzki, zbałamucony destrukcyjnymi prądami rewolucyjnymi, a z drugiej musieli stwarzać zupełnie nowe warunki pracy, gdyż otrzymali zniszczone warsztaty. Nie można było przeto myśleć na razie o jakiejś jednolitej organizacji pracy, lecz należało tworzyć ją od nowa i to zależnie od lokalnych warunków.

Wysiłki tych ludzi, którzy zajęli te kierownicze stanowiska były ogromne, musieli oni w swej pracy odbiegać częstokroć nie tylko od zasad naukowej organizacji, ale zdawałoby się nawet, patrząc ze strony, od zasad logicznych.

Jednakże z tego chaosu zaczęły się powoli wyłaniać organizacje nowe, dające coraz lepszy rezultat pracy. Poszczególne jednak warsztaty nie posługiwały się jednakowymi metodami pracy. Potrzeba było więc stworzyć taką organizację, która by mogła być we wszystkich warsztatach, jeżeli nie całkowicie jednolitą, to jednak jak najbardziej podobną.

W tym kierunku pracowali wszyscy naczelnicy warsztatów oraz Ministerstwo Komunikacji w osobach Dyrektorów Departamentu Mechanicznego i Naczelników Wydziału Warsztatowego.

Ale Ministerstwo Komunikacji nie mogło dać na razie ścisłych i jednakowych dyrektyw, bo to by mogło załamać gmach pracy, powoli budowany, w każdym z poszczególnych warsztatów. Należało więc przypatrywać się jak linia pracuje i wyprowadzać z tego odpowiednie wnioski.

W dniu 22 czerwca 1925 r. na Zjeździe Administracji Technicznej P. K. P. w Łapach ówczesny zastępca naczelnika Warsztatów Łapskich inż. Jan Zakrzewski wygłosił odczyt pod tytułem: „Metody pracy w Warsztatach Łapskich". Odczyt ten wzbudził ogromne zainteresowanie wśród pracowników innych warsztatów

kolejowych, gdyż było to jak gdyby pierwsze ujawnienie zasad naukowej organizacji pracy na szerszym forum.

Od tego czasu nie tylko zwierzchnicy warsztatów kolejowych, ale i administracja techniczna tych warsztatów zaczęli krzewić jej zasady na swych placówkach pracy.

I dzisiaj ta nowa organizacja pracy objęła już wszystkie warsztaty kolejowe i usprawniła ich pracę w tym stopniu, że wydajność warsztatów kolejowych jest taką, jakiej nam mogą pozazdrościć wszystkie bez wyjątku kolejowe warsztaty zagraniczne.

O tym jak wzrosła wydajność warsztatów kolejowych najlepiej mówią cyfry, bo gdy w r. 1926 wkładaliśmy w naprawę główną parowozu 15 655 pracogodzin, to w r. 1936 wkładamy do niej 11 971 pracogodzinę, a w r. 1937 wkładamy już tylko 11 137. Są to cyfry przeciętnych wyników ze wszystkich polskich warsztatów kolejowych.

Jeżeli jeszcze weźmiemy pod uwagę, że ilość obrabiarek i urządzeń mechanicznych w warsztatach kolejowych jest nie tylko niedostateczna, lecz także że są one w znacznej ilości przestarzałe i mało wydajne, to osiągnięte rezultaty muszą wzbudzać u wszystkich podziw. Dużą pomocą w osiągnięciu tych dodatnich wyników jest wprowadzenie do pracy warsztatowej należytego i jednolitego premiowania.

Wprowadzenie tego jednolitego premiowania nie było zadaniem łatwym. — Jesteśmy z natury konserwatywni, a oprócz tego każde nowe zarządzenie, dotyczące wynagrodzenia pieniężnego, powoduje u pracowników niepokój czy nie ma ono na myśli zmniejszenia i tak już szczupłych zarobków.

Jednakże stanowczość w tej sprawie Departamentu Mechanicznego Ministerstwa Komunikacji pokonała szereg trudności i dzisiaj tak pracownicy warsztatowi, jak i trakcyjni są wdzięczni za należyte uregulowanie tej sprawy.

Z tych wyników twórczości pracy w dziedzinie organizacji służby warsztatowej, opartej nie na metodach zapożyczonych u obcych, lecz wyłącznie przemyślanych na swoim własnym terenie, widzimy, że i w tym kierunku twórczość pracowników służby mechanicznej stoi na wysokim poziomie.

Reasumując powyższe uważam za wskazane:

1. Aby rozporządzenie z dn. 21 czerwca 1929 r., dotyczące corocznych konkursów na wynalazki i ulepszenia, dokonywane przez pracowników kolejowych zostało uzupełnione:

a) przepisami, jak mają być rozpowszechniane i stosowane na P. K. P. te wynalazki, projekty i wnioski, które zostały uznane przez Sąd Konkursowy za pożyteczne i zasługujące na ich zastosowanie w poszczególnych miejscach pracy;

b) przepisami, zezwalającymi na dokonywanie w warsztatach kolejowych doświadczeń nad nowymi ulepszeniami urządzeń kolejowych, oraz na wykonywanie odpowiednich modeli dla wynalazków, w granicach przewidzianych na te cele środków, kredyty na które powinny poszczególne D. O. K. P. wstawiać corocznie do swoich budżetów;

c) przepisami, które by wyraźnie podały te zasady, na jakich wynalazki lub ulepszenia, uznane przez Sąd Konkursowy za pożyteczne do stosowania, mają być nabywane przez P. K. P. na własność.

2. Wydać zarządzenie do wszystkich D.O.K.P., aby ulepszenia mechaniczne, dokonywane w miejscach pracy i dające pewne korzyści, przez zmniejszenie kosztów na materiale lub robociźnie, były podawane do wiadomości Ministerstwa Komunikacji dla dalszego ich rozpowszechniania.

3. Wobec tego, że sprawy dotyczące, tak wynalazków, jak też i ulepszeń urządzeń mechanicznych, wymagają stałego nad nimi nadzoru, przeto należałoby posiadać specjalnie przeznaczony do tego personel.

INŻ. CZESŁAW GIELEŻYŃSKI

Przyrząd automatyczny przy agregacie elektrycznym do napędu pompy odśrodkowej.

Przyrządy automatyczne dla agregatów elektrycznych do napędu pomp odśrodkowych nie stanowią rzeczy nowych, takie przyrządy są już w zastosowaniu, mniej lub więcej skomplikowane, oparte na tych lub innych zasadach działania. Przyrząd, o którym będzie mowa niżej, jest konstrukcji zupełnie odmiennej od istniejących, należy do rzędu mniej skomplikowanych i mniej kosztownych. Duszą, że tak powiem, tego przyrządu jest regulator Watta, którego pionowy ruch mufy, przy podnoszących się, względnie opadających ramionach, wyzyskany jest dla pracy przyrządu, czyli automatycznego włączenia silnika elektrycznego, a więc i pompy odśrodkowej i takiegoż wyłączenia —

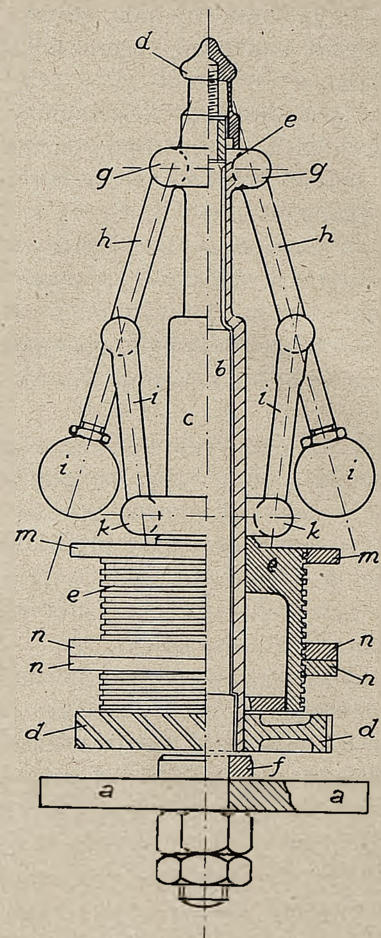
zakończenia pracy pompy z uzależnieniem tych obu wypadków (początek i koniec pracy) od poziomu wody w kadzi.

Części składowe przyrządu.

1. Regulator Watta.
2. Elektryczny silnik pomocniczy o sile $^1/_2$ HP.
3. Katarakta.
4. Mechanizmy dla włącznika i rozrusznika silnika 10 HP przeznaczonego do napędu pompy odśrodkowej.
5. Tablica wskaźników poziomu wody.
6. Mechanizm dla włącznika silnika pomocniczego $^1/_2$HP.
7. Podstawa drewniana dla całego mechanizmu.

1. Regulator Watta.

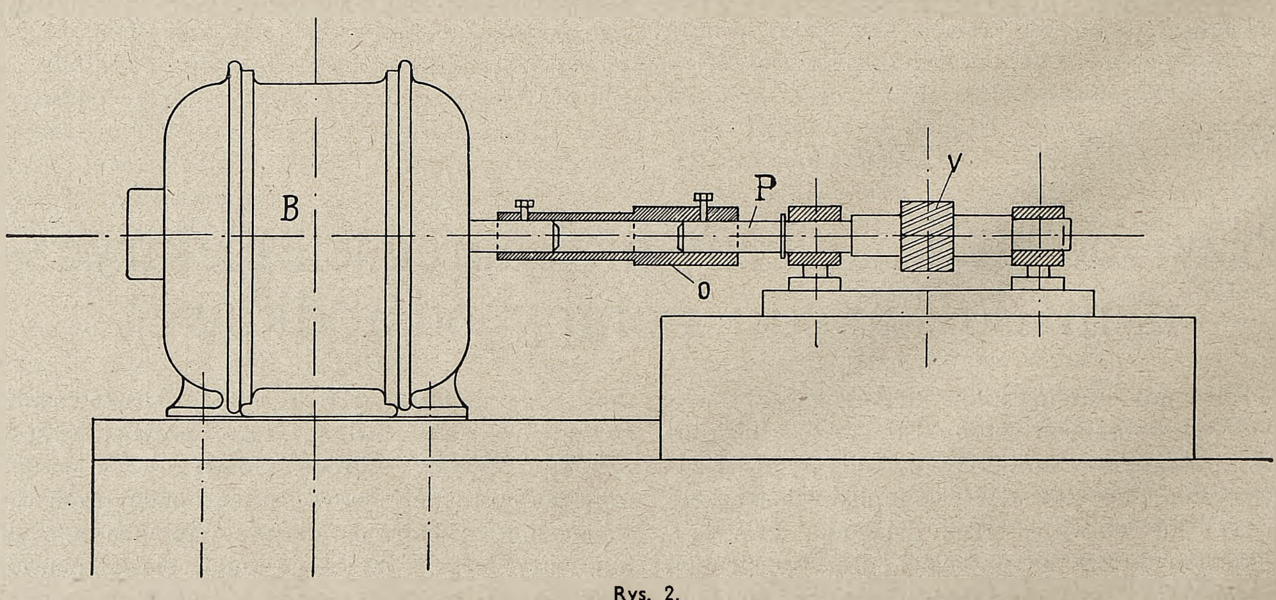
Do płyty żelaznej *a* (rys. 1) umocowany jest trzon *b*, na którym wiruje wrzeciono *c* wraz z kołem zębatym *d*. Górny koniec trzona posiada nakrętkę *d*, pomiędzy nakrętką i wrzecionem umieszczone jest kulkowe łożysko *e*. Takież kulkowe łożysko *f* jest u dołu. W ten sposób wrzeciono *c* wraz z kołem zębatym *d* lekko się obraca wokoło trzona *b*. Do wrzeciona u góry przymocowane są widełkowate skrzydełka *g*, które służą zawiaskami dla ramion *h*. Na końcach tych ramion nakręcone są kule *i*. Ramiona *h* zawiasowo połączone są z ramionami *i*. Te ostatnie również mają zawiasowe połączenie ze skrzydełkami *k*, przymocowanymi do mufy *l*. Mufa *l* zewnątrz jest nagwintowana, u góry nakręcony pierścień *m*, niżej dwa pierścienie *n* (pierścienie te mogą być w razie potrzeby umieszczane niżej lub wyżej i służą do regulowania pracy mechanizmów włączenia, o czym będzie mowa dalej).



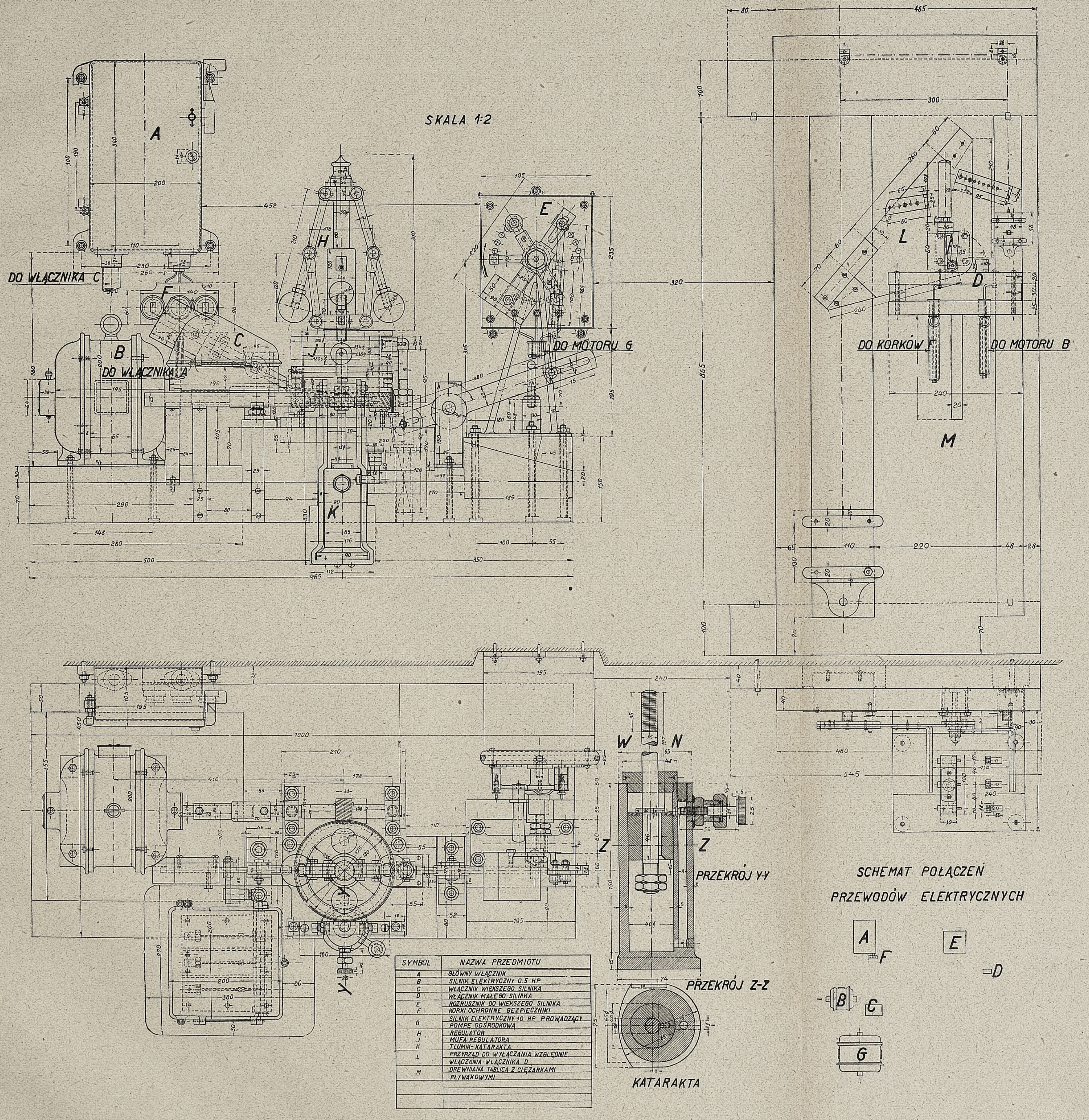
Rys. 1.

2. Pomocniczy silnik — $^1/_2$ HP.

Na podstawie obok regulatora umieszczony jest silnik $^1/_2$HP (rys. 2), oś jego za pomocą sprzęgu *o* łączy się z osią *p*, na której osadzono koło zębate *r*. Wirowy więc ruch osi silnika powoduje jednocześnie obracanie się koła zębatego *r*.

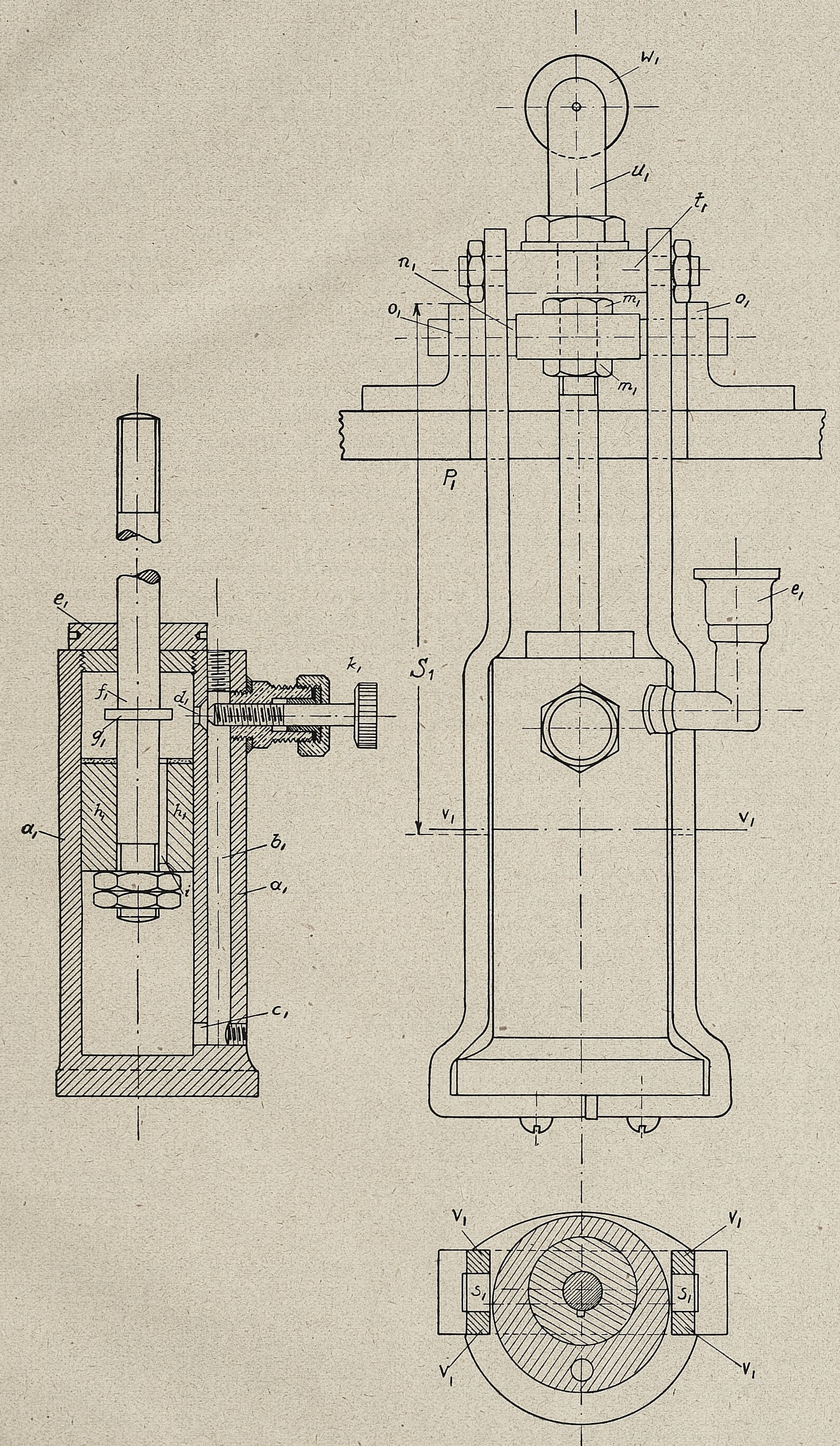


Rys. 2.



SYMBOL	NAZWA PRZEDMIOTU
A	GŁÓWNY WŁĄCZNIK
B	SILNIK ELEKTRYCZNY 0.5 HP
C	WŁĄCZNIK WIĘKSZEGO SILNIKA
D	WŁĄCZNIK MAŁEGO SILNIKA
E	ROZRUSZNIK DO WIEKSZEGO SILNIKA
F	KORKI OCHRONNE BEZPIECZNIKI
G	SILNIK ELEKTRYCZNY 10 HP PROWADZĄCY POMPĘ ODŚRODKOWĄ
H	REGULATOR
J	MUFA REGULATORA
K	TŁUMIK-KATARAKTA
L	PRZYRZĄD DO WYŁĄCZANIA WZGLĘDNIE WŁĄCZANIA WŁĄCZNIKA D
M	DREWNIANA TABLICA Z CIĘŻARKAMI PŁYWAKOWYMI

Rys. I.


w1
u1
t1
n1
m1
o1
o1
m1
P1
e1
S1
v1
v1
e1
k1
f1
d1
g1
h1
h1
a1
b1
a1
i
c1
v1
v1
S1
S1
v1
v1

Rys. 3.

3. Katarakta.

Przy rozpoczęciu się pracy regulatora mufa *l* szybko unosi się do góry. Ruch ten jednak po pewnym jej skoku ujarzmia się kataraktą, zadaniem której jest regulowanie tej szybkości w takim stosunku i w takich granicach, jakie są potrzebne dla włączenia włącznika większego silnika (ruch szybki) i rozruszania opornika (ruch wolny). Urządzenie jej jest następujące (rys. 3):

cylinder *a*, wytoczony ekscentrycznie, w grubszej swej części posiada kanał *b*, który otworami *c* i *d* łączy się z jego wnętrzem. Cylinder u góry przykryty jest pokrywą *e* (nagwintowaną) z otworem pośrodku dla trzona *f*. Trzon ten posiada występ *g*, u dołu zaś nagwintowany i zakończony dwoma nakrętkami. Pomiędzy tymi nakrętkami i występem umieszczony tłoczek *h*, z kanałem *i*, który po tym trzonie może się przesuwać. Śruba *k* służy dla zamykania całkowitego, względnie przymykania otworu *d*. Lejek *e* służy do nalewania oliwy, która przez kanał *i* dostaje się pod tłoczek. Trzon *f* nagwintowany u góry za pomocą nakrętek *m*, łączy się z poprzeczką *n*. Poprzeczka *n* z obu stron posiada konsolki *o*, które są przymocowane do płyty żelaznej *p*, stanowiącej podstawę dla regulatora.

Cylinder *a* opasany jest uchwytem *r*, zawierającym z obu stron wycięcia *s*. Uchwyt ten u góry łączy się z poprzeczką *t*, do której przymocowana jest konsolka *u* z rolką *w*.

Działanie tej katarakty jest następujące:

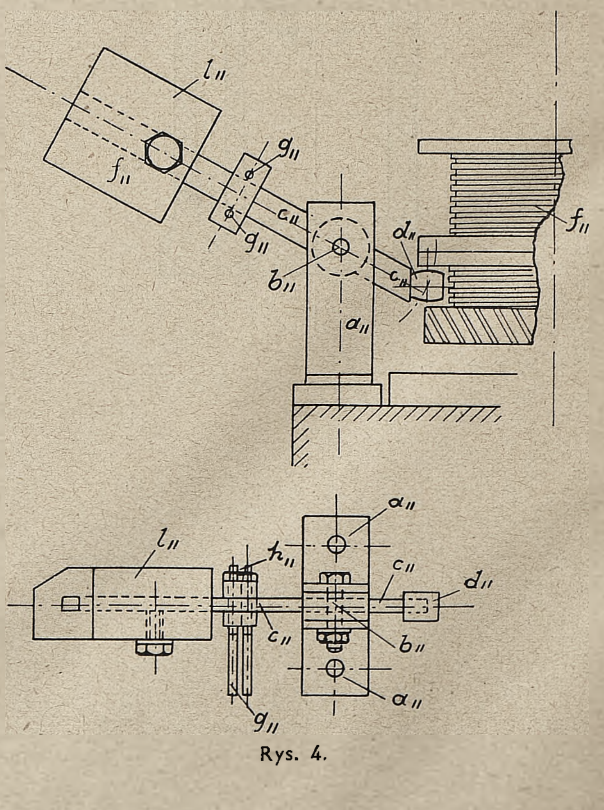
przy rozpoczęciu się wirowego ruchu regulatora mufa *l* szybko idzie do góry, górną krawędzią pierścienia *n* uderza o rolkę katarakty *w* i unosi ją za sobą. Rolka ta konsolką *u*, poprzeczką *t*, uchwytem *r*, ciągnie do góry cylinder katarakty *a*, trzon zaś *f* pozostaje nieruchomy i może mieć tylko ruch wahadłowy w konsolkach *o*, odpowiadający możliwym ruchom wahadłowym całej katarakty. Wskutek unoszenia się do góry cylindra *a*, przestrzeń pomiędzy tłoczkiem *h* i dnem cylindra szybko się zmniejsza, oliwa, znajdująca się pod tłoczkiem ulega ściskaniu. Szybkie ściskanie oliwy powoduje uniesienie się tłoczka do góry, aż do występu g_1, który przykrywa kanał i_1 i odcina w ten sposób komunikację pomiędzy górną i dolną częścią cylindra (nad i pod tłoczkiem). Wówczas oliwa otworem c_1 dostaje się do kanału b_1 i napotyka na drodze swojej śrubkę k_1, regulującą przedostanie się jej do górnej części cylindra przez otwór d_1. Tu następuje moment załamania się szybkiego ruchu katarakty; katarakta zaczyna hamować ruch mufy *l* do góry, i mufa ta posuwa się wyżej już wolno z taką szybkością, jaka jej się nadaje i jaka jest potrzebna dla wolnego stopniowego rozruszania opornika.

Zastosowanie więc katarakty daje możność rozbicia ruchu mufy *l* na dwa okresy: ruch szybki (skok) potrzebny dla szybkiego włączenia włącznika do silnika 10 HP i ruch wolny, równomierny (w szerokiej rozpiętości zależny od regulowania i zasadniczo aż do całkowitego zatrzymania przy zamkniętym otworze d_1) dla rozruszania opornika przy tymże silniku. Czas trwania szybkości pierwszej reguluje się: nastawieniem pierścieni *n* wydłużeniem konsolki *u* (podkładkami), ilością oliwy, skokiem tłoczka h_1. Zastosowanie ruchomego cylindra a_1 i nieruchomego trzonka f_1 ma na celu uniknięcie uszczelnień w otworze pokrywy e_1 dla trzonka f_1, które to uszczelnienie przy odwrotnym ustosunkowaniu się tj. ruchomym trzonku i nieruchomym cylindrze wskutek znacznego ściskania oliwy musiałoby być bardzo uciążliwe (zresztą niepewne) i hamowałoby przesuwanie się trzonka i ostatecznie powodowałoby przedostawanie się oliwy przez pakunek, pociągając za sobą tym samym rozregulowanie w działaniu katarakty. Zaznaczam, że początkowo był zastosowany ten właśnie system, jednak od razu dał wyniki ujemne, przeto został zaniechany. Opisana wyżej katarakta żadnych pakunków i uszczelnień nie ma, oliwa zalewa się jeden raz i ilość jej pozostaje niezmienną, co jest jednym z koniecznych warunków określonej wysokości szybkiego posuwu (skoku) mufy *l*.

4. Mechanizmy dla włącznika i rozrusznika silnika 10 HP, przeznaczonego do napędu pompy odśrodkowej.

a) Mechanizm do włącznika (rys. 4).

Widełkowata podstawa $a_{,,}$ posiada oś $b_{,,}$, na której obsadzony jest drążek $c_{,,}$. Drążek ten na jednym końcu ma rolkę $d_{,,}$, na drugim zaś końcu



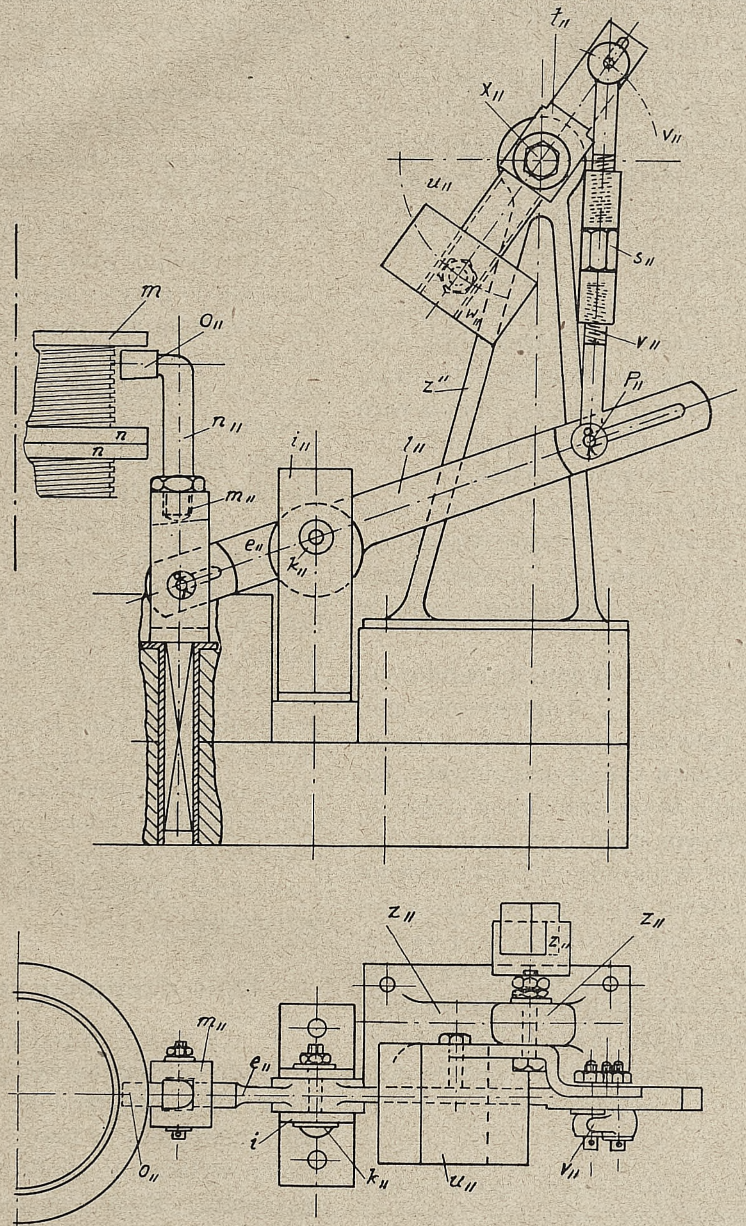
Rys. 4.

ciężarek, który dowolnie może być przesuwany w miarę potrzeby i który po wyregulowaniu odległości śrubą $f_{,,}$ przymocowuje się do drążka, a więc unieruchamia się w przesuwaniu się po nim. Na drążku $c_{,,}$ są widełki $g_{,,}$, które służą dla ujarzmienia trzona od włącznika. Widełki te mogą przesuwać się po drążku i po wyregulowaniu i ustawieniu ich na odpowiednim miejscu unieruchamiają się śrubą $h_{,,}$.

Przy opadaniu mufy regulatora, a więc przy ukończeniu pracy jego, pierścienie naciskają rolkę $d_{,,}$, i drążek zajmuje swoje pierwotne położenie — widełkami zaś $g_{,,}$ obraca trzonek włącznika i wyłącza w ten sposób włącznik.

b) M e c h a n i z m d l a r o z r u s z n i k a (rys. 5).

W podstawce widełkowatej $i_{,,}$ na osi $k_{,,}$ obraca się drążek $l_{,,}$. Z lewej strony koniec tego drążka



Rys. 5.

Działanie tego mechanizmu jest następujące: w pierwszym momencie ruchu wirowego regulatora, mufa l w skoku podąża do góry — skok ten trwa do chwili, gdy zaczyna działać katarakta. W czasie tego skoku pierścienie n zwalniają rolkę $d_{,,}$ od nacisku i drążek $c_{,,}$ ciężarem $e_{,,}$ szybko przechyla się w dół (z lewej strony) — widełki zaś, które ujarzmiają trzonek włącznika naciskają go i włączają w ten sposób noże włącznika do gniazd.

ujarzmiony jest ramką $m_{,,}$, która u dołu posiada kierownik (dla nadania tylko ruchu pionowego), u góry zaś ramki obsadzony jest koziołek $n_{,,}$ z rolką $o_{,,}$ (odległość rolki od ramki może być regulowana). Prawy koniec drążka $b_{,,}$ połączony jest zawiasowo (połączenie może być regulowane, gdyż drążek posiada wycięcie podłużne) z drążkiem $r_{,,}$ (drążek ten składa się z dwóch części — długość jego może być regulowana muterką amerykańską

$s_{,,}$). Drążek $r_{,,}$ zawiasowo łączy się z drążkiem $t_{,,}$ obracanym wraz z osią $x_{,,}$ w konsoli $z_{,,}$. Na końcu tego drążka umocowany jest ciężar $u_{,,}$ (miejsce umocowania ciężaru na drążku może być zmieniane w miarę potrzeby — i osiąga się śrubą $w_{,,}$). Oś $x_{,,}$ posiada uchwyt $ż_{,,}$, obejmujący oś rozrusznika, na której nasadzone są łapki do rozruszania.

D z i a ł a n i e m e c h a n i z m u j e s t n a s t ę p u j ą c e:

wirowy ruch regulatora unosi mufę l do góry. Pierwszy moment tego ruchu, jak wyjaśniono wyżej, ruchu w postaci skoku wyzyskany jest dla szybkiego włączenia włącznika. Rozruszanie winno odbyć się wolno, czyli mufa winna posuwać się dla tego wolno. W pewnym momencie rozpoczyna pracować katarakta. Wówczas ruch mufy do góry staje się wolnym. W swym wolnym już opanowanym ruchu mufa górnym pierścieniem n dotyka rolki $o_{,,}$ i unosi do góry ramkę $m_{,,}$, wskutek czego unosi się do góry lewy koniec drążka $l_{,,}$. Drążek obraca się wokoło osi $k_{,,}$ — prawy koniec idzie do dołu, drążkiem $r_{,,}$ obraca drążek $t_{,,}$ wraz z osią $x_{,,}$, obraca więc uchwyt $ż_{,,}$ i połączoną z nim oś rozrusznika — w ten sposób rozrusznik zaczyna działać.

Przy opadaniu mufy regulatora l, a więc przy zakończeniu pracy ciężar $u_{,,}$ odciąga drążek $t_{,,}$, obraca z powrotem oś $x_{,,}$, uchwyt $ż_{,,}$, a więc włącza opory rozrusznika — cały mechanizm zajmuje pierwotne położenie.

Ustawienie drążków i ciężaru daje się regulować. Dla uniknięcia pracy rolki $o_{,,}$ (nagrzewania się), która jednak ulega pewnemu naciskowi, ustosunkowania, ramion i ciężaru tak są uregulowane (co się daje łatwo osiągnąć), że podczas pracy ciężar $u_{,,}$ nie odciąga w najwyższym swym położeniu mechanizmu — czyli: że jest w danym wypadku równowaga. W chwili opadania mufy przychodzi z pomocą pierścień m, który uderza o rolkę $o_{,,}$ i wyprowadza ustosunkowanie, o którym była mowa wyżej z równowagi — wówczas następuje szybkie opadanie ciężaru $u_{,,}$, a co zatem idzie praca całego mechanizmu w kierunku osiągnięcia stanu pierwotnego (spokoju).

5. T a b l i c a w s k a ź n i k ó w p o z i o m u w o d y (rys. 6).

W kadzi wodnej umieszczony jest dodatkowy pływak, który może przesuwać się do góry i w dół (zależnie od poziomu wody), w jednym tylko miejscu. Pływak ten łączy się linią z ciężarem $a_{,,,}$. Ciężar ten przesuwa się w kanale $b_{,,,}$ tablicy drewnianej $c_{,,,}$, posiada szpilkę $d_{,,,}$ i połączony jest linką przez rolki $e_{,,,}$ z ciężarem $f_{,,,}$, który również posiada szpilkę $g_{,,,}$. Działanie wskaźników następujące: gdy poziom wody w kadzi ulega obniżeniu pływak ściąga linką ciężar $a_{,,,}$ do góry, mały ciężarek $f_{,,,}$ opada do dołu. Przy podnoszeniu się poziomu wody ciężar $a_{,,,}$ opuszcza się do dołu — ciężarek zaś $f_{,,,}$ unosi się do góry.

6. M e c h a n i z m d l a w ł ą c z n i k a p o m o c n i c z e g o s i l n i k a I/2 HP (rys. 6).

Na tablicy wskaźników poziomu wody umieszczony jest mechanizm dla włącznika pomocniczego silnika i omawiany włącznik, uzależniony w pracy swojej od tego mechanizmu. Na podstawce drewnianej $h_{,,,}$ ustawiona jest tablica $i_{,,,}$ z włącznikiem $k_{,,,}$. Na osi $t_{,,,}$ obraca się trójkąt $n_{,,,}$, który jest tak zrównoważony i obsadzony, że najmniejszy ruch w prawo czy też lewo powoduje szybkie opadanie (do tego zastosowane są obciążenia $u_{,,,}$). Na trójkącie tym umocowane są łapki $r_{,,,}$ i $s_{,,,}$.

Przyrząd działa następująco:

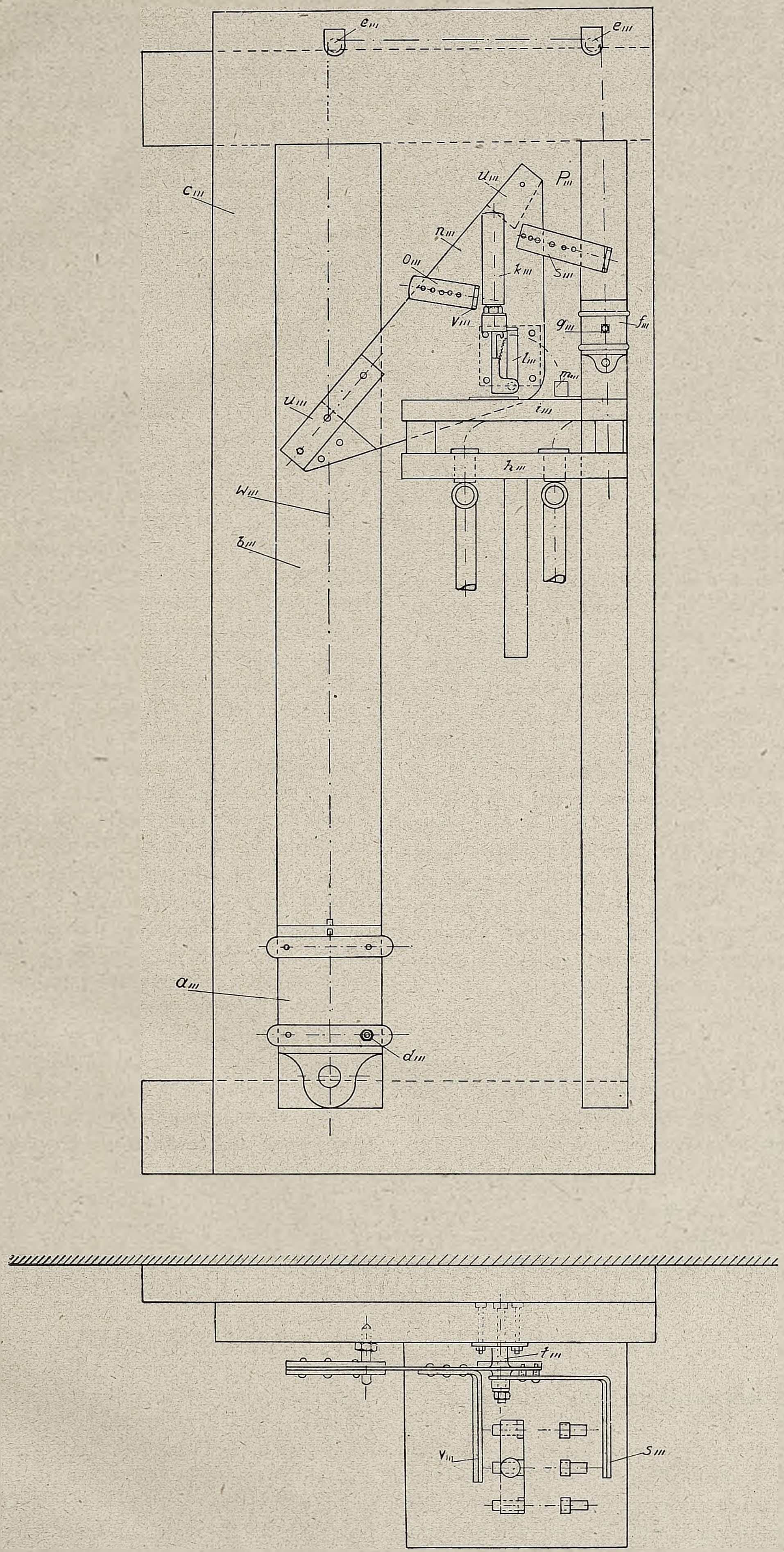
gdy poziom wody w kadzi ubywa, ciężar $a_{,,,}$ unosi się do góry — następuje moment, gdy szpilka $d_{,,,}$ znajduje się pod dolną krawędzią trójkąta z lewej strony. W miarę ubywania wody, szpilka ta zaczyna obracać trójkąt wokoło osi — następuje moment, gdy równowaga się narusza i trójkąt szybko przechodzi na prawo, łapką $r_{,,,}$ uderza po trzonku włącznika $k_{,,,}$, noże $l_{,,,}$ wpadają w gniazda $m_{,,,}$ — włącznik małego silnika włączony.

Gdy poziom wody w kadzi wskutek pompowania podnosi się, ciężar $a_{,,,}$ opada w dół, pociąga za sobą linkę $w_{,,,}$ przez rolki $e_{,,,}$ ciężarek $f_{,,,}$, który w ten sposób unosi się do góry (trójkąt jest pochylony na prawo ku dołowi). Szpilka tego ciężarka $g_{,,,}$ podchodzi pod dolną krawędź trójkąta i zaczyna go obracać wokoło osi $t_{,,,}$. Następuje równowaga, po czym szybkie przechylenie się na lewo. Przy ruchu tym łapka $s_{,,,}$ uderza po trzonku włącznika $k_{,,,}$ i wykręca go w lewo, wyrzucając w ten sposób noże z zacisków. Włącznik pomocniczego silnika zostaje wyłączony.

Opis działania całego przyrządu.

I o k r e s — s p o k ó j.

Kadź napełnioną wodą. Pływak na powierzchni wody. Ciężar $a_{,,,}$ na dole, ciężarek $f_{,,,}$ u góry. Trójkąt przewrócony w lewo. Wyłącznik pomocniczego silnika wyłączony, silnik ten nieczynny. Regulator nieczynny. Mufa jego l w najniższym położeniu. Cylinder katarakty w najniższym położeniu. Tłoczek katarakty w cylindrze u góry, pod nim oliwa. Ramka $m_{,,}$ mechanizmu do opornika na dole, rolka $o_{,,}$ w najniższym położeniu, odległość jej od górnej krawędzi pierścienia n = wysokości luźnego skoku mufy l + pewien zapas, potrzebny dla uniknięcia możliwości uderzenia pierścieniem n w mechanizm dla pracy rozruszania (w rolkę $o_{,,}$). Ciężar $u_{,,}$ w najniższym swoim położeniu — łapki rozrusznika w miejscu początkowym. Ciężar $e_{,,}$ (mechanizm do włącznika dużego silnika) w najwyższym swoim położeniu. Noże tego włącznika uniesione do góry.



Rys. 6.

Rolka d,, pod dolną krawędzią pierścienia *n*. Silnik duży nieczynny, pompa odśrodkowa również.

Jest absolutny spokój.

II okres — początek pracy.

Woda w kadzi ubywa, pływak opada, połączony z nim ciężar *a,,,* idzie do góry. W miarę dalszego ubywania wody, ciężar ten sztyftem swoim *d,,,* podchodzi pod dolną krawędź trójkąta *n,,,* i wskutek dalszego opadania wody, a więc unoszenia się do góry ciężaru *a,,,* szpilka przerzuca trójkąt w prawo, łapka trójkąta *r,,,* uderza o trzonek *k,,,,* przerzuca go na prawo i zaciska noże *l,,,* w gniazda *m,,,* — włącznik małego silnika włączony. Mały silnik zaczyna szybko się obracać, koło zębate *r* porusza koło zębate *d* — regulator zaczyna szybko wirować. Kule *i* w ruchu odśrodkowym unoszą mufę *l* do góry w raptownym skoku. W tym momencie wskutek ustania nacisku rolki *d,,* przez dolną krawędź pierścienia *n*, drążek *c,,* szybko obraca się wokoło osi *b,,,* lewa jego część widełkami *g,,* obraca trzonek włącznika dużego silnika i włącza prąd. W dalszym swoim skoku mufa *l* uderza górną krawędzią swego pierścienia *n* o rolkę *w*, kataraktу i unosi cylinder *a*, do góry. W pewnym momencie oliwa, znajdująca się w cylindrze zaczyna ulegać ściskaniu — katarakta hamuje. Z chwilą, gdy ruch mufy *l* do góry został opanowany i przeszedł od skoku w spokojne, równomierne posuwanie się, górna krawędź pierścienia *n* podchodzi pod rolkę *o,,* i unosi ramkę *m,,* do góry. Drążek *l,,* zaczyna obracać się wokoło osi *k,,*. Prawe ramię tego drążka ściąga ku dołowi drążek *r,,,* który obraca drążek *t,,* wraz z osią *x,,*. — Uchwyt na osi *x,,* zaczyna przesuwać łapki po rozruszniku i stopniowo wyłączać opory aż do końca. Silnik duży pracuje — pompa zaczyna podawać wodę do kadzi.

III okres — praca.

Silniki pracują, pompa podaje wodę, mechanizmy w położeniu, do jakiego doszły w końcu drugiego okresu. Tłoczek katarakty w cylindrze pod działaniem własnego ciężaru opada do dołu, odkrywa kanał *i*, — oliwa przedostaje się pod tłoczek, katarakta już spełniła swoje zadanie i pozostaje zawieszoną przez rolkę *w*, na górnej krawędzi pierścienia *n*. Wskutek napływania wody do kadzi, pływak w niej unosi się do góry — ciężar zaś *a,,,* opada ku dołowi i ściąga do góry ciężarek *f,,,* (trójkąt jest w dalszym ciągu przechylony w prawo). W miarę przybywania wody, ciężarek *f,,,* sztyftem swoim *g,,,* podchodzi pod dolną krawędź trójkąta *n,,,* i zaczyna wolno obracać ten trójkąt wokoło jego osi. Zbliża się okres czwarty — zakończenie pracy.

IV okres — zakończenie pracy.

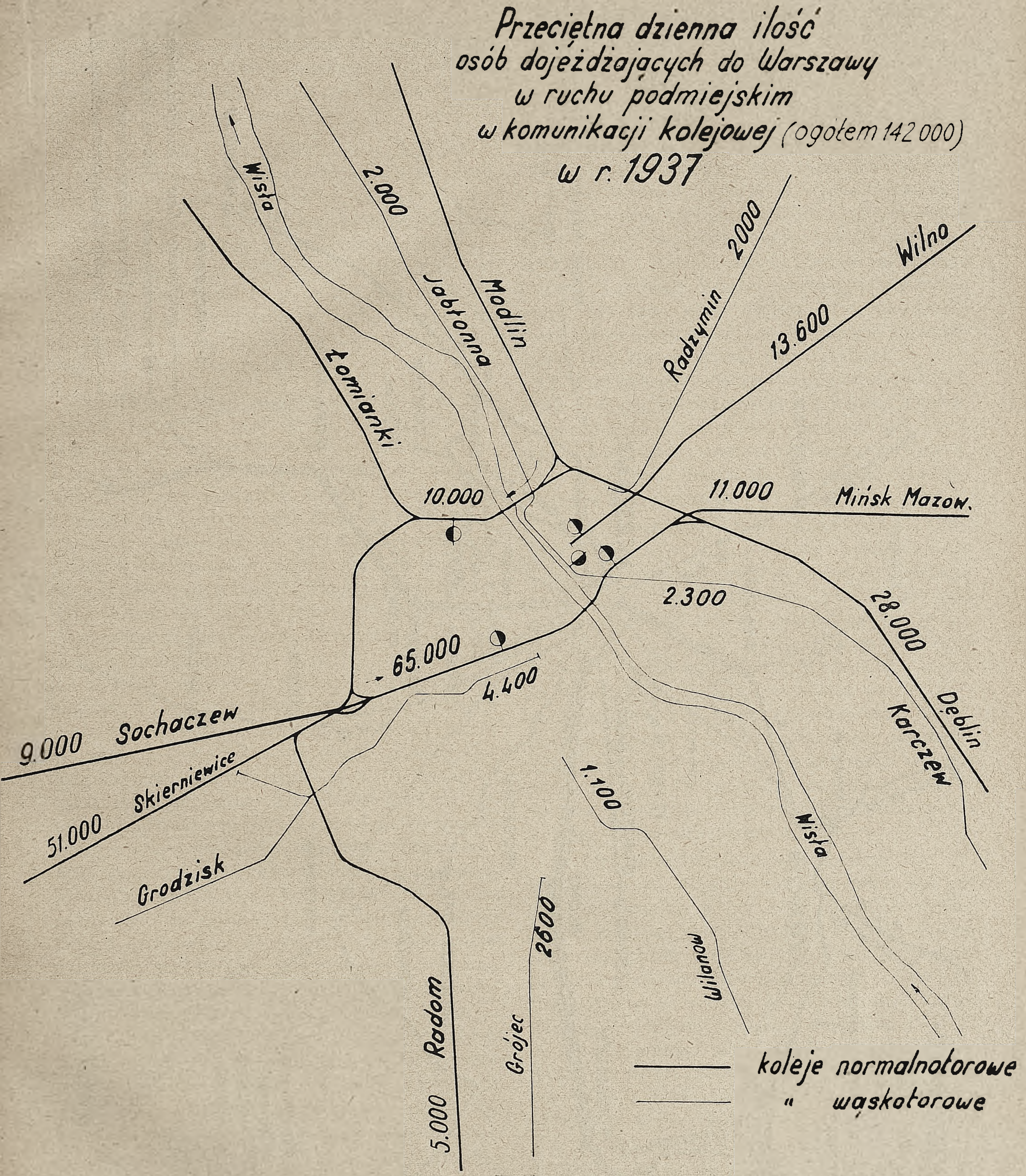
Następuje moment, gdy szpilka *g,,,* ciężarku *f,,,* przechyla trójkąt w lewo, który szybko opadając po wyjściu z równowagi łapką *s,,,* podbija trzonek włącznika *k,,,* i wyrzuca noże *l,,,* z gniazd *m,,,* — włącznik małego silnika wyłączony. Mały silnik zaczyna się zatrzymywać — zaś duży, a więc i pompa jeszcze pracują normalnie. Wskutek zatrzymywania się silnika pomocniczego zaczyna zatrzymywać się i regulator. Siły odśrodkowe kul *i* maleją, kule zaczynają opadać, mufa *l* również zaczyna opadać. Dolna krawędź pierścienia *m* lekko uderza o rolkę *o,,* mechanizmu do rozrusznika, mechanizm traci równowagę. Ciężar *u,,* opada w dół, obraca drążek *t,,* wraz z osią *x,,,* a tym samym obarca uchwyt *ż,,,* włączając opory z powrotem. Silnik, jakkolwiek znajduje się jeszcze pod prądem, jednak stopniowo przestaje pracować, pompa wirowa wolno się zatrzymuje — dopływ wody do kadzi ustaje. W dalszym swym opadaniu mufa regulatora *l* dolną krawędzią pierścienia *n* uderza o rolkę *d,,* mechanizmu włącznika dużego silnika, obraca drążek *c,,* wokoło jego osi *b,,* — lewe ramię jego unosi się góry i widełkami *g,,* unosi również do góry trzonek włącznika dużego silnika i wybija w ten sposób noże jego z gniazd. Dopływ prądu do silnika ustaje. Cylinder katarakty jednocześnie z mufą *b* wskutek własnego swego ciężaru opada na dół. Okres czwarty jest skończony. Mechanizm cały jest w pogotowiu znów dla pierwszego okresu.

INŻ. WINCENTY GROBICKI

Zagadnienie komunikacji podmiejskiej w rejonie m. stoł. Warszawy.

A. Stan komunikacji podmiejskiej.

Szybka i sprawna i, oczywiście, tania komunikacja rejonów podmiejskich z każdym większym miastem jest zasadniczym warunkiem racjonalnego rozwoju tych rejonów, przedmiotem pierwszej potrzeby, z której liczne rzesze mieszkańców korzystają codziennie. Komunikacja okolic podmiejskich z naszą stolicą przedstawia, pomimo że w tej dziedzinie wiele w ostatnich latach zrobiono, jeszcze dużo do życzenia szczególnie w tych rejonach, gdzie nie jest ona dostatecznie rozwinięta i zaniedbana lub tam, gdzie niektóre linie komunikacyjne są w obecnym stanie przeciążone i pracują niewłaściwie.



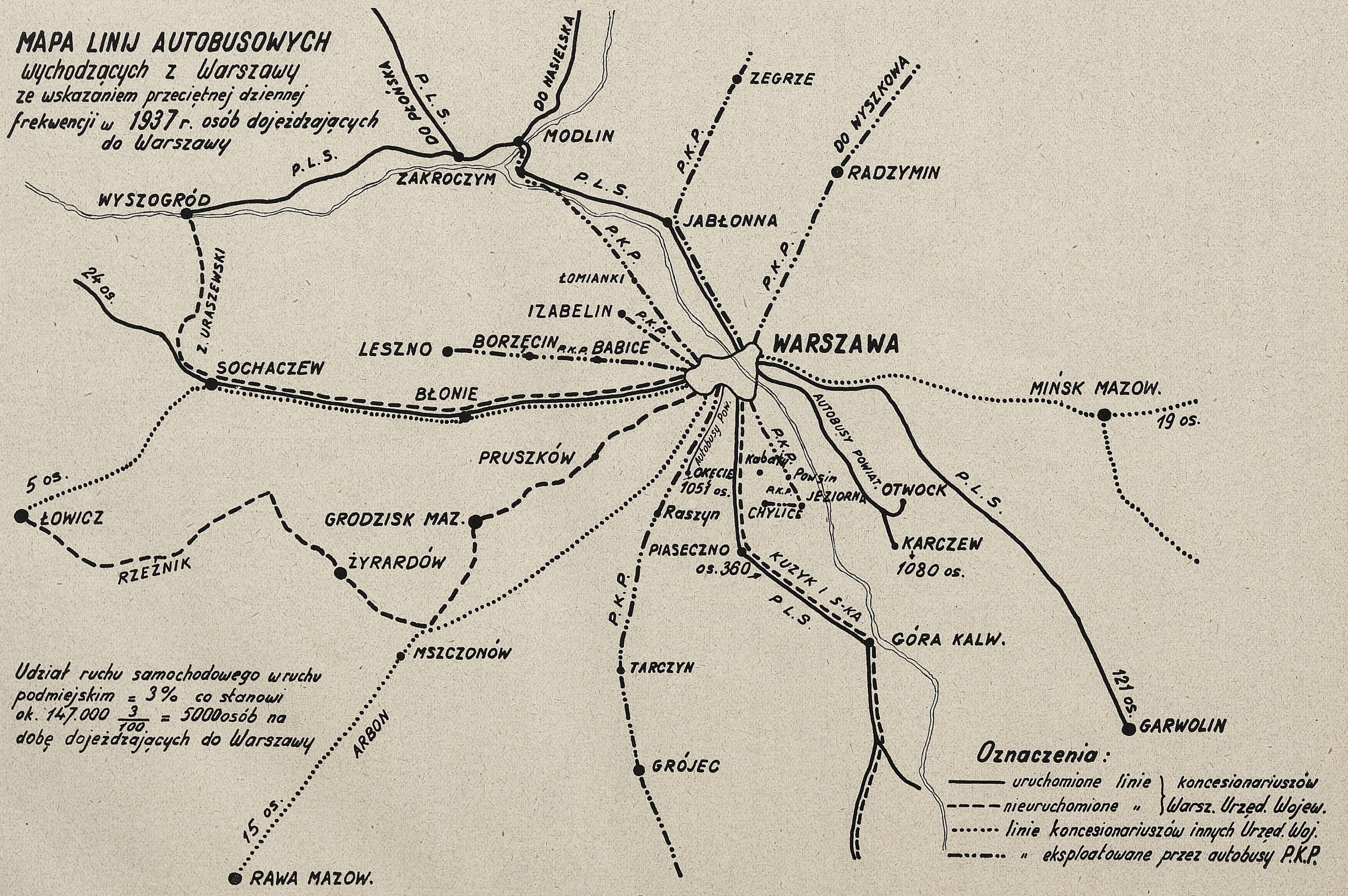
Rys. 1.

Zasadniczo odróżniamy: komunikację szynową i samochodową, których układ w rejonie Warszawy wskazują rys. 1 i 2.

Ta pierwsza dzieli się na: kolej normalną, koleje wąskotorowe, dojazdowe i koleje elektryczne dojazdowe (EKD); druga obejmuje wszelkie linie autobusowe koncesjonowane i linie P. K. P. (p. rys. 1 i 2 ilustrujące ponadto frekwencję ruchu osob.).

Jeśli chodzi o tę pierwszą to należałoby zaznaczyć co następuje:

W związku z otwarciem w r. 1933 średnicowej linii kolejowej a następnie elektryfikacją niektórych linii podmiejskich wzrosły ogromnie tendencje


MAPA LINIJ AUTOBUSOWYCH
wychodzących z Warszawy
ze wskazaniem przeciętnej dziennej
frekwencji w 1937 r. osób dojeżdżających
do Warszawy
WARSZAWA
MODLIN
ZAKROCZYM
WYSZOGRÓD
DO PŁOŃSKA
DO NASIELSKA
P. L. S.
ZEGRZE
DO WYSZKOWA
RADZYMIN
JABŁONNA
P. K. P.
ŁOMIANKI
IZABELIN
LESZNO
BORZĘCIN
BABICE
SOCHACZEW
Z. URASZEWSKI
24 os.
BŁONIE
PRUSZKÓW
ŁOWICZ
5 os.
RZEŹNIK
GRODZISK MAZ.
ŻYRARDÓW
MSZCZONÓW
ARBON
15 os.
RAWA MAZOW.
MIŃSK MAZOW.
19 os.
AUTOBUSY POWIAT.
Autobusy Pow.
OTWOCK
KARCZEW
1080 os.
Kabaty
Powsin
OKĘCIE
1051 os.
JEZIORNA
CHYLICE
Raszyn
PIASECZNO
os. 360
KUZYK I S-KA
GÓRA KALW.
TARCZYN
GRÓJEC
121 os.
GARWOLIN
Udział ruchu samochodowego w ruchu podmiejskim = 3% co stanowi ok. 147.000 3/100 = 5000 osób na dobę dojeżdżających do Warszawy
Oznaczenia:
uruchomione linie } koncesjonariuszów
nieuruchomione " } Warsz. Urzęd. Wojew.
linie koncesjonariuszów innych Urzęd. Woj.
" eksploatowane przez autobusy P.K.P.

Rys. 2.

rozwojowe osiedli podmiejskich położonych wzdłuż normalnotorowych kolei zwłaszcza już zelektryfikowanych (1934—36) w kierunkach: Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego z uszczerbkiem dla innych możliwych kierunków.

Taki stan rzeczy nie tylko mija się z racjonalnym planowaniem rozwoju możliwie równomiernego wszystkich rejonów podmiejskich, mających dobre warunki terenowe i klimatyczne dla swego rozwoju i zabudowy, lecz odbija się niekorzystnie na pracy dalekobieżnych linii kolejowych, które posiadają dotychczas wspólne tory z liniami podmiejskimi, powoduje duże utrudnienie w ruchu kolejowym, mającym za najważniejsze zadanie obsługę dalekiego lub tranzytowego ruchu.

Na fakt, że Węzeł Kolejowy Warszawski jest obecnie nadmiernie przeciążony ruchem podmiejskim wskazuje chociażby tylko ta okoliczność, że w ciągu lat 1934—37 ilość osób na kolejach normalnotorowych dojeżdżających do Warszawy wzrosła z 67 000 do 132 000 osób dziennie czyli 98%, stanowiąc jednocześnie ok. 90% ogólnej ilości podróżnych (liczba ta w końcu r. 1937 wynosiła ok. 147 000), podczas gdy na kolejach wąskotorowych wzrost ten wyniósł tylko 37% przy jednoczesnym nawet zmniejszeniu ich udziału w obsłudze ruchu podmiejskiego z 10,2% do 7%; zaś na liniach autobusowych stanowi dotychczas jeszcze niewielki procent (2,5—3%) ogólnych przewozów podmiejskich. Mimo tego nienormalnego objawu należy się liczyć z tym, że wzrost osiedli podmiejskich (jak świadczą ostatnie dane za r. 1938) będzie trwał nadal, co zmusza Zarząd Kolejowy do rozwoju urządzeń kolejowych i ich zdolności przepustowych przy wyraźnym upośledzeniu innych rejonów, dzielnic podmiejskich, jakie nie powinny jednak być zaniedbywane na korzyść tych, któreby mogły być w dostatecznym stopniu obsłużone liniami normalnymi kolejowymi. Rosnące zatem znaczenie problematu przywrócenia równowagi w ogólnym rozwoju osiedli podmiejskich i zapewnienia im właściwej komunikacji ze stolicą skłoniło nie tylko zarząd kolejowy, lecz i zarządy miejski i wojewódzki oraz komisję planowania regionalnego okręgu warszawskiego do podjęcia wspólnym wysiłkiem opracowania racjonalnego planu rozwoju różnych środków komunikacji, które by mogły ze sobą współdziałać i zapewnić przez to właściwy rozwój osiedli podmiejskich Warszawy. Te momenty, łącznie z koniecznością zwiększenia sprawności i udogodnienia w ruchu będących do dyspozycji obecnych środków przewozowych podmiejskich, stawiają na porządek dzienny stopniową realizację szeregu postulatów, które można by podzielić na dotyczące dziedziny komunikacji: I. szynowej, II. drogowej.

B. Zagadnienie rozwoju komunikacyj.

I. Postulaty z dziedziny komunikacji szynowej.

1. Wobec przeciążenia linii kolejowych P. K. P. obsługujących ruch podmiejski, zwłaszcza zelektryfikowanych, niezbędnym jest stworzenie nowych ośrodków komunikacyjnych w rejonach podmiejskich stojących na takim poziomie, aby obserwowane obecnie tempo rozbudowy osiedli, przylegających do linii P. K. P. zostało przerzucone na inne kierunki. Te nowe linie komunikacyjne stworzone winny być tam, gdzie istnieją łatwe możliwości powstania nowych osiedli, lub równolegle do istniejących linii dla odciążenia tych ostatnich.

2. Przyspieszenie elektryfikacji pozostałych linii P. K. P. Węzła Warszawskiego (na Radom, Łowicz, Łochów i Mławę), a to dla stworzenia na nich takich samych dogodnych warunków komunikacyjnych, jakie istnieją na liniach do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego.

3. Istniejące linie kolei dojazdowych, które mają dostateczny własny obszar ciążenia należy usprawnić i zmodernizować w takim stopniu, aby tereny przez nie obsługiwane posiadały mniej więcej jednakowe warunki komunikacyjne w porównaniu z osiedlami położonymi przy liniach P. K. P. Trudno jednak przypuszczać, aby nawet po poszerzeniu i unifikacji prześwitu toru do normalnej szerokości 1435 mm i zaprowadzeniu nowoczesnego taboru, a nawet zwiększeniu szybkości ruchu mogły być osiągnięte te korzystne warunki ruchu, jakie dzisiaj już mamy na liniach P. K. P. zelektryfikowanych — lecz w każdym razie warunki te mogą się do nich bardzo zbliżyć.

4. Linie kolei dojazdowych powinny być doprowadzone jak najbliżej do śródmieścia (po ich zmodernizowaniu) a po wybudowaniu szybkobieżnej kolei miejskiej — połączone z nią. Z tym wiąże się sprawa zarówno możliwości wybiegania pociągów miejskich (metro) na odcinki podmiejskie nawet daleko za miasto, jak i odwrotnie, kursowanie po linii metro pociągów podmiejskich P. K. P. — tak aby uniknąć straty czasu i kłopotu z przesiadaniem się na granicach miasta na inne środki komunikacji, względnie ograniczyć to tylko do niektórych pociągów. Sposób ten praktykowany jest w b. dużych miastach za granicą.

5. Oczywiście, że bardzo ważny wiążący się z tym postulat dotyczy przystąpienia do realizacji budowy szybkobieżnej kolei miejskiej, co do której Miasto już od dawna ma opracowane projekty i prowadzi studia szczegółowe (badania gruntów) w terenie, o prześwicie toru 1435 mm, która by stykała się na krańcach miasta bezpośrednio do początkowych punktów linii kolejowych, obsługujących ruch podmiejski, a to dla przyszłego skoordy-

nowania pracy przewozowej na sieciach komunikacyjnych miejskich i podmiejskich. Zagadnienie koordynacji przewozów szynowo-drogowych (o tych ostatnich będzie mowa oddzielnie) a w szczególności szynowych różnych kolei powinno być potraktowane jak najszerzej. Należy zwłaszcza dążyć do tego, aby przyszła sieć komunikacji miejskiej (metro) stanowiła pod względem technicznym a możliwie i organizacyjno-gospodarczym całość z siecią innych kolei podmiejskich. Z tym łączy się postulat następny.

6. Wszystkie podmiejskie koleje prywatne powinny posiadać prześwit toru 1435 mm jak i szybkobieżna kolej miejska, dla umożliwienia omawianych wyżej poszczególnych przypadków dowożenia pasażerów do punktów, położonych w obrębie miasta. Unifikacja szerokości torów tych kolei mogłaby być przeprowadzona stopniowo łącznie nawet z ich elektryfikacją (która się jednak opłaca tylko przy b. gęstym ruchu — dla słabszego wystarczają wagony motorowe).

* * *

Jeśli chodzi konkretnie o zadania i przeznaczenia poszczególnych wąskotorowych linij komunikacyjnych oraz linii EKD to stwierdzić można, co następuje:

1. Elektryczna kolej dojazdowa Warszawa — Grodzisk — Milanówek w dalszym jej rozwoju dopiero mogłaby się skutecznie przyczynić do odciążenia linii P. K. P., szczególnie w tym kierunku przeciążonej, zarówno skierniewickiej, jak i radomskiej, niezelektryfikowanej, obsługując po zbudowaniu odnóg do rejonu Palucha, Okęcia i Raszyna również i okolice między tymi liniami. W chwili obecnej bowiem frekwencja pasażerów linii tej wynosi ok. 4500 osób dziennie, tj. 10% frekwencji na linii skierniewickiej P. K. P. Przy realizowaniu budowy metro należy przewidzieć wylotową jego linię w kierunku ul. Szczęśliwickiej celem połączenia jej z linią EKD, po czym obecny miejski odcinek EKD byłby skasowany. Linia EKD powinna mieć w przyszłości ponadto odnogę z Komorowa do Nadarzyna z przedłużeniem do Mszczonowa. Najpilniejszą jest jednak obsługa nowej odnogi osiedla Paluch dla odciążenia linii radomskiej. Ta ostatnia bowiem w obecnej chwili pomimo że jest jednotorową i przebiega starą trasą bocznicową do st. Okęcie ma do tej ostatniej wybitnie charakter linii podmiejskiej o licznych przystankach, małej szybkości, a ogromnej frekwencji ze szkodą dla dalekiego i szybkiego ruchu kolejowego.

2. Koleje wąskotorowe Grójecka i Wilanowska powinny być w przyszłości przebudowane zwłaszcza na odcinku podmiejskim Warszawa—Piaseczno—Jeziorna na tor normalny i zelektryfikowane dla umożliwienia połączenia z szybkobieżną koleją miejską oraz z siecią P. K. P. (linią obwodową). Umożliwiłoby to w dalszej przyszłości ponadto połączenie jej z liniami kolejowymi prawego brzegu Wisły, po wybudowaniu południowej części linii wewnętrznej obwodowej P. K. P. Obecnie łączna frekwencja obu tych linii wynosi 2600 + 1100 = ok. 3700 na dobę, lecz największą wadą tej komunikacji jest ich b. mała szybkość handlowa 25—30 km/godz, co przy uwzględnieniu czasu dojazdu tramwajem do śródmieścia wynosi tylko ok. 16—18 km/godz.

Elektryfikacja i przekucie jej na tor normalny odbyć się może na razie na odcinkach podmiejskich Warszawa—Szopy—Piaseczno—Jeziorna kolei Grójeckiej celem przyszłego połączenia z linią metro, która ma przebiegać od Służewca wzdłuż ul. Puławskiej—Marszałkowską—Żoliborz (1 kolejność robót „metra"). Do czasu uruchomienia całej linii metro i związanej z tym elektryfikacji kolei Grójeckiej odcinek Szopy—Plac Unii byłby wykorzystany dla ruchu motorowych pociągów tej ostatniej.

Jako uzupełnienie połączenia kolei Grójeckiej z linią metro w Szopach powinna być wybudowana linia nowa, tj. linia Kabacka dla połączenia z Szopami osiedli Konstancin, Jeziorna, Klarysew, Powsin i Kabaty. Warunki techniczne tej nowej linii, która może być wybudowana jako wąskotorowa do czasu elektryfikacji podmiejskich odcinków linii Grójeckiej, powinny od razu przewidzieć możność jej przekucia na tor normalny i elektryfikację. Obecna linia Wilanowska uległa by z chwilą budowy tej nowej linii likwidacji. Zamierzone skasowanie i przeniesienie w inne miejsce ze względów urbanistycznych początkowego punktu obecnej linii Wilanowskiej (celem usunięcia przecięcia ul. Belwederskiej) powinno być poprzedzone doprowadzeniem przez Miasto do tego punktu środków komunikacji miejskiej dostatecznej pojemności. Ponadto istnieje problemat, czy nie zajdzie potrzeba budowy nowej linii komunikacyjnej Konstancin—Góra Kalwaria, który by obsługiwał przewidywane w planie regionalnym nowe połacie osiedleniowe (które są obsługiwane w swych okolicach przez linie samochodowe).

3. Kolej Jabłonna—Karczew. Linia ta w razie skasowania odcinka miejskiego ze względów regulacyjnych i urbanistycznych niepożądanego (st. Most) byłaby podzielona na 2 linie niezależne: Jabłonowską i Karczewską. Jednakże podstawowym warunkiem zachowania dla publiczności atrakcyjności i znaczenia tych linii, — których potrzeba zachowania wynika o obserwowanego wzrostu ruchu (ostatnio o ok. 20%), szczególnie linii Jabłonowskiej przy frekwencji ok. 4500 osób na dobę — jest utrzymanie ciągłości tych odcinków.

Gdyby nie dało się to utrzymać w pełnej mierze, to w każdym razie tabor dla potrzeb techniczno-ruchowych i gospodarczych powinien być wspólny i końcowe stacje (przy ul. Zygmuntowskiej i Zielenieckiej) mieć połączenie torem komunikacyjnym. W każdym razie linie te powinny być jak najprędzej zmotoryzowane i szybkości jazdy na nich podniesione. Gdyby jednakże łączności między tymi liniami nie było, to celowym tymbardziej staje się przekucie linii Jabłonowskiej na tor normalny z jednoczesną motoryzacją, względnie nawet elektryfikacją. Natomiast trudno się wypowiedzieć o celowości tego co do l. Karczewskiej, mającej nie tylko nieco mniejszą frekwencję, lecz na której wzrost ruchu jest o wiele mniejszy, niż na tej pierwszej.

Dalszym postulatem tych linii jest sprawa ich włączenia w sieć kolei szybkobieżnej miejskiej, która będzie doprowadzona w swych wylotach do początkowych punktów tych kolei, a które ustali Zarząd Miejski.

Dopiero takie rozwiązanie ogromnie ulepszy sprawną obsługę Grochowa, Wawra i Pelcowizny przez włączenie tych odcinków w strefę szybkobieżnej komunikacji miejskiej.

4. Kolej Marecka. Obecnie niedomagania tej linii, stanowiącej główny ośrodek komunikacyjny w kierunku do i od Radzymina szczególnie dotkliwie dają się odczuć zainteresowanym, tym bardziej, że obecna frekwencja dzienna ok. 4500 osób wzrosła w latach ostatnich o ok. 8—10% (w ruchu towarowym można zanotować jeszcze większy wzrost przewozów). Największą bolączką tej komunikacji jest położenie stacji Marki na peryferiach miasta (łącznie z dojazdem tramwajem, b. mała szybkość handlowa tej linii ok. 21 km/godz spada do ok. 16 km/godz) z niemożliwością bliższego przeniesienia jej wobec trudności przecięcia linii obwodowej i braku wolnych terenów — bliżej do miasta. Sprawa bliższego dostępu kolei tej do miasta mogłaby być rozwiązaną w wypadku przeniesienia dworca st. Warszawa Wileńska poza linię obwodową, co jednak z innych względów, jak dojazd pociągów dalekobieżnych i podmiejskich linii wileńskiej do miasta nie jest znów pożądane*). Jednak po wybudowaniu „metra", przekuciu na tor normalny i zelektryfikowaniu tej linii mareckiej straciłoby sens istnienie miejskiego odcinka tejże, na razie tak bardzo pożądanego, gdyż rolę tę przejęłoby metro, do którego wylotu sięgałaby tak zmodernizowana kolej marecka. Bliższym jednak postulatem niezbędnego usprawnienia komunikacji na tej linii jest motoryzacja taboru bardzo już przestarzałego i zwiększenie szybkości i ilości pociągów motorowych. Ponadto należałoby zwrócić uwagę na korzyści dalszego przedłużenia tej linii w stronę Wyszkowa i Pułtuska, gdyż tereny nowe i dalsze mają wszelkie możliwości rozwoju i rozbudowy. Oczywiście brak kapitałów stoi temu na przeszkodzie, przy poszukiwaniu których nie jest wykluczonym wspólny wysiłek miasta i towarzystw kolei dojazdowych dla wspólnego celu obsługi miasta i rejonów podmiejskich.

*) W ostatnim czasie sprawa przyszłego przeniesienia stacji osobowej Warsz. Wileńska poza linię obwodową nabiera coraz więcej na aktualności.

II. Postulaty z dziedziny ruchu autobusowego*).

Komunikacja autobusowa powinna istnieć w rejonie podmiejskim, bądź jako uzupełnienie komunikacji szynowej; w mniejszym lub większym stopniu winna z nią współpracować, bądź istnieć jako samodzielna zupełnie komunikacja tam, gdzie okolice zupełnie są pozbawione komunikacji szynowej.

Rola jej jest następująca:

1. W wypadkach, gdy linie autobusowe przebiegają w kierunkach mniej lub więcej równoległych do linii kolejowych są one środkiem pomocniczym, dzięki któremu niektóre skupienia ludzkie uzyskują dogodniejsze i bliższe punkty wsiadania, czy wysiadania, zwiększenie częstotliwości i komfortowości, a nieraz i szybkości przejazdów. Ta rola komunikacji autobusowej posiada szczególne znaczenie do czasu takiego ulepszenia warunków ruchu na niektórych zaniedbanych podmiejskich liniach kolejowych (zwłaszcza wąskotorowych), które by tym ostatnim przywróciło w pełni ich atrakcyjność.

2. W wypadkach obsługiwania mało zabudowanych osiedli, lub kierunków, nie posiadających masowego ruchu, jest ona doskonałym środkiem komunikacyjnym, umożliwiającym w pełnej mierze włączenie tych osiedli do normalnego współudziału w życiu kulturalnym i gospodarczym większych ośrodków. W tych wypadkach należy jednak mieć na uwadze, że obsługa samochodowa powinna dbać nie tylko o potrzeby ruchu osobowego, ale i towarowego w szczególności zaś przewozów drobnicowych i żywnościowych. W tym celu powinny być uruchomione nie tylko auta ciężarowe, lecz i wozy specjalne np.: wozy-chłodnie dla przewozu mięsa, nabiału i innych łatwo psujących się produktów, wozy-cysterny itp. Poza tym należałoby uwzględnić potrzeby przewozów produktów rolnych, co ma duże znaczenie dla rozwoju organizacyj spółdzielczych.

Komunikacja autobusowa dla osiągnięcia należytego poziomu sprawności przewozowej przy jedno-

*) P. rys. 2.

czesnym osiągnięciu co najmniej samowystarczalności finansowej powinnaby zadośćuczynić następującym postulatom:

a) dawać szybkość handlową niemniej 30—35 km/godzinę,

b) dążyć do możliwie dużej częstotliwości ruchu — co już zależy od potrzeb miejscowych, tak np. aby wozy kursować mogły w pewnych okresach dnia nawet co 10—5 minut,

c) nawiązać współpracę linii autobusowych z siecią tramwajów, autobusów miejskich i metro (w przyszłości) przez wprowadzenie biletów bezpośredniej komunikacji oraz wyznaczając dla niektórych linii przystanki końcowe na peryferiach miasta przy punktach wylotowych „metro" lub końcowych przystankach tramwajów (lub autobusów miejskich),

d) dbać o ile tylko możności o należytą renowację taboru z zastosowaniem wozów nowych typów i mieć na uwadze zapewnienie wygody i komfortu jazdy — co ma duże znaczenie atrakcyjności dla pasażerów,

e) taryfa powinna być zbliżona do stawek pobieranych na kolejach, lecz aby zapewniając opłacalność transportu, niezbyt była wyższa od kosztów własnych przewozu (np. 3,5—4 gr za 1 osobo/kilometr).

Dla osiągnięcia postulatu samowystarczalności i rentowności niezbędnych dla każdego przedsiębiorstwa należy dążyć do tego, aby:

a) tam gdzie istnieje większa frekwencja, kursować mogły wozy o większej pojemności np. 70—80 miejsc siedzących i 10—15 stojących, bądź wozów przyczepnych,

b) zcentralizować administrację i gospodarkę podmiejskich przedsiębiorstw autobusowych, co będzie możliwe w razie ich zjednoczenia. Gospodarka taka mogłaby być opartą o środki techniczne większej krajowej wytwórni samochodowej.

Z postulatami powyższymi ściśle łączy się zagadnienie dróg kołowych w rozumieniu dróg z gładką i twardą nawierzchnią, koniecznych dla rozwoju ruchu samochodowego. Ogólny program i zakres potrzeb w tej dziedzinie został ostatnio opracowany przez Wydział Powiatowy (Warszawskiego Urzędu Wojewódzkiego) w uzgodnieniu z Biurem Planu Regionalnego i obejmuje etapy prac na najbliższą przyszłość 5—10 lat, jak również ma na widoku i dalsze jeszcze zamierzenia.

Przede wszystkim program ten ma na widoku przebudowę tych istniejących już dróg, które nie posiadają gładkiej nawierzchni, a po których już kursują linie autobusowe, oraz drogi, przebiegające przez gęsto zaludnione osiedla, dotychczas pozbawione dogodnej komunikacji autobusowej (np. drogą Wawer—Falenica—Otwock po wschodniej stronie linii kolejowej P. K. P.). Następnie będzie należało wykonać przebudowę innych istniejących dróg i budowę nowych oraz uporządkowanie gminnych dróg dojazdowych, łączących mniejsze osiedle z drogami o charakterze większych arteryj. Tak ważne zagadnienie rozwoju, przebudowy i budowy dróg różnych kategorii wymaga zgodnego wyniku ze strony nie tylko miejscowych Związków Samorządowych, lecz i poparcia Państwa i ściśle wiąże się z ogólnym problematem rozwoju i współdziałania komunikacji w Polsce, a w chwili obecnej stanowi główną troskę Ligi Drogowej, która pragnie przystąpić w najbliższych 5 latach do budowy całego szeregu nowych dróg, aby Państwo Polskie z chwilą, gdy nadejdzie 25 rocznica Niepodległości mogło wykazać się poważniejszym dorobkiem w dziedzinie komunikacji kołowej i motoryzacji ruchu drogowego.

Jeżeli chodziłoby o pewne konkretne dane co do zadań i pracy linii autobusowych w rejonach podmiejskich m. Warszawy, to zauważyć można co następuje:

1. Linie te w pewnych okręgach pracują w mniejszej lub większej strefie wpływu komunikacji kolejowej, stanowiąc cenne jej uzupełnienie.

2. Linie te pracują samodzielnie, zapewniając komunikację okolic, pozbawionych zupełnie kolei, bądź też bardzo słabo i niedostatecznie przez kolej obsługiwaną (mam na myśli nie tylko koleje normalnotorowe P. K. P., lecz inne, wąskotorowe i prywatne).

Ruch autobusowy jest prowadzony bądź przez P. K. P., bądź przez koncesjonariuszy Warszawskiego Urzędu Wojewódzkiego i innych.

Załączony schemat (rys. 2) wskazuje poza liniami i kierunkami czynnymi, ponadto kierunki, na których koncesjonowany ruch nie jest jeszcze dotychczas otwarty. Tam, gdzie możliwe było uzyskanie danych co do ilości przewozów, oznaczono dane te na rysunku.

W poszczególnych rejonach ruch autobusowy wygląda jak następuje:

A. Teren między linią skierniewicką i radomską jest obsługiwany przez a) autobusy powiatowe z przeciętną frekwencją w r. 1938 — 1050 osób, b) dalekobieżne linie „Arbon" i P. K. P. nie odgrywające większej roli w komunikacji podmiejskiej (frekwencja np. „Arbonu" wynosi 15 osób dziennie). Natomiast autobusy powiatowe na odcinku w okolicach Okęcia,

ważnego dziś ośrodka lotniczego oddają cenne usługi w przeciążonej i jeszcze jednotorowej linii kolejowej radomskiej, a ruch podmiejski w tym rejonie ma już charakter ruchu masowego o gęstości ok. 5000 osób na dobę w pewnych okresach.

Poza linią do Okęcia i Raszyna inne kierunki, jak można wnioskować z linii dalekobieżnych nie rokują obecnie widoków rozwojowych dla podmiejskiego ruchu autobusowego. Miejscowości dalsze nie leżą już w strefie wpływu stolicy i jej rejonu.

B. Teren między linią radomską P. K. P., a Wisłą. W tym rejonie mamy ruch autobusów P. K. P. i P. L. S., z tych linii ostatnia przebiega równolegle do zmotoryzowanego odcinka Szopy—Piaseczno nie odgrywając większej roli, chociaż ruch nie jest na niej zbyt mały (1938 r. — 361 osób dziennie). Natomiast linia P. K. P. dzięki większej szybkości handlowej i dowożenia pasażerów do śródmieścia pracuje intensywniej (bliższych danych brak) przebiegając po trasie (nieuwidocznionej na szkicu) odmiennej nawet po przyszłym zelektryfikowaniu podmiejskich odcinków kolejek dojazdowych.

C. Teren północno-zachodni między Wisłą, a linią P. K. P. skierniewicką. Potrzeby komunikacyjne tego pasa nie są w dostatecznym stopniu zaspokojone. Kilka dalekobieżnych linii komunikacyjnych nie mają większego znaczenia dla ruchu podmiejskiego, który skupia się głównie na liniach kolejowych i który nie rozwinął się w większym stopniu w innych możliwych kierunkach. Prócz linii autobusowych P. K. P. kursują autobusy przedsiębiorstw koncesjonowanych, głównie równolegle do linii kolejowych.

D. Teren wschodni na prawym brzegu Wisły. Posiadający dobrze rozplanowane radialnie 4 linie kolejowe P. K. P. i 3 linie wąskotorowe ma sieć linii autobusowych, z których kilka kierunków obsługuje P. K. P. oraz przedsiębiorstwa koncesjonowane i autobusy powiatowe w strefie większego lub mniejszego wpływu linii kolejowych (normalnotorowych i wąskotorowych).

Ponieważ linie wąskotorowe, jak o tym była mowa, dalekie są obecnie od wymaganej sprawności przewozowej, ruch samochodowy nawet równolegle do tych linii ma jeszcze duże widoki rozwoju, a frekwencja jego poważnie wzrasta. Natomiast w strefie wpływu normalnych kolei (zwłaszcza na Mińsk Mazowiecki — już zelektryfikowanej) ma ona głównie znaczenie uzupełniające komunikację kolejową (ruch słaby). Należy jeszcze zauważyć że na tym brzegu Wisły istnieją duże widoki powstania nowych linii z uwagi na dobre warunki terenowe i klimatyczne rozwoju osiedli podmiejskich, nawet w dalszej strefie i odległości od Warszawy. Szczególnie ważnym jest jednak popieranie ruchu autobusowego na tych kierunkach równoległych do linii kolejowych, na których koleje przynajmniej do czasu ich elektryfikacji nie mogą sprostać potrzebom szybko rozwijającym się osiedlom (np. na Wołomin, Jabłonnę itd.). W tym kierunku współpraca kolei i samochodów może dać duże korzyści dla zainteresowanych mieszkańców.

* * *

Z powyższych danych i rozważań możemy wnioskować, że ważne znaczenie w zagadnieniu rozwoju komunikacyj podmiejskich ma nie tylko właściwe dostosowanie takich środków komunikacyjnych do istniejących i przewidywanych potrzeb zainteresowanych obywateli, które by pracowały zgodnie ze swymi możliwościami technicznymi, rolą i ich przeznaczeniem, lecz także zgodna współpraca tych środków tam, gdzie tylko to jest możliwe, oraz stałe dążenie do ulepszenia i postępu technicznego w usługach, oddawanych publiczności.

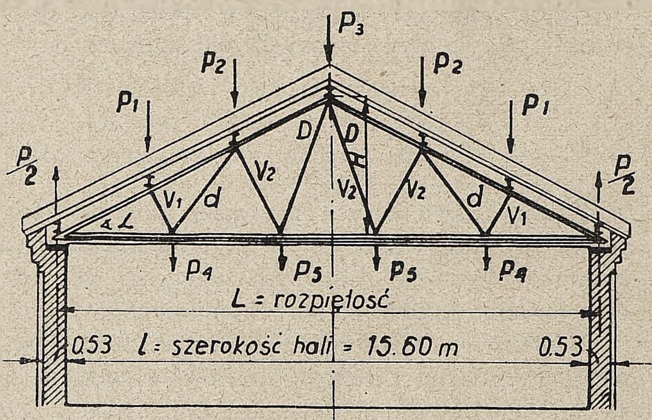
Warto tu wspomnieć o przykładach powstania wielkich przedsiębiorstw powołanych do obsługi nie tylko ruchu wielkiego miasta, lecz i ich rejonów podmiejskich w większych stolicach europejskich (Londyn, Paryż).

Tą drogą osiąga się duże oszczędności eksploatacyjne przez lepsze wykorzystanie taboru i zjednoczenie gospodarki materiałowej i warsztatowej. Następuje wówczas ogromny rozwój różnych środków komunikacyj podmiejskich, którym nadano wielką atrakcyjność przez wygodę, szybkość i bezpieczeństwo ruchu. Przy takich dopiero warunkach stworzyć można racjonalną politykę taryfową z punktu widzenia ogólnych interesów ludności i zjednoczonych przedsiębiorstw przewozowych.

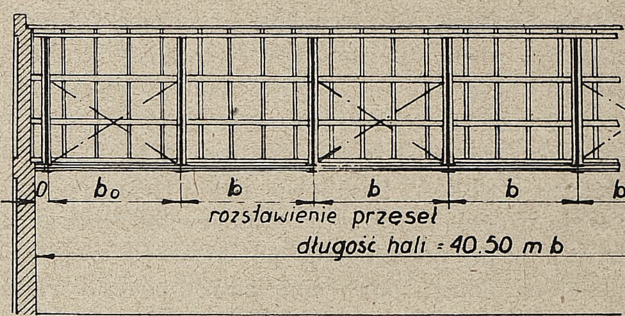
Jeżeli chodzi o nasze realne warunki, to istnieją duże widoki rozwoju ruchu podmiejskiego, na który zasadniczy wpływ miałoby nie tylko ogólne podniesienie gospodarcze kraju i rozwój m. st. Warszawy, lecz i powstanie podobnego do wzorów zagranicznych przedsiębiorstwa komunikacyjnego opartego na dużych kapitałach i które by mogło zjednoczyć wszystkie istniejące prywatne przedsiębiorstwa kolejowe i autobusowe, oraz współpracowałoby z siecią P. K. P. w ruchu podmiejskim.

INŻ. H. GREGOR.

Statyczne obliczenie przęseł dachowych żelaznych z pułapem drewnianym ociepleniowym nad halą budynku murowanego wolno stojącego o wym. wew. 15,60 m. szer. x 40,50 m. b. dług.



Rys. 1.



Rys. 2.

1. Na pokrycie dachu wybrano tekturę smołowcową podwójnie klejoną na oszalowaniu z desek $1^1/_4$ cala grub. jako najlżejsze i nieprzemarzające. Pod oszalowanie dano krokwie drewniane równomiernie rozłożone na belkach żelaznych o profilu 2-teowym umocowanych nad każdym węzłem przęsła przez całą długość hali.

2. Zadaniem stropu, czyli pułapu jest przede wszystkim utrzymanie ciepła w zimie i chłodu w lecie, przewidując jednak możliwość wyzyskania wolnej przestrzeni poddasza dodano jeszcze do wagi własnej pułapu + 100 kg/m² obciążenia użytkowego. Najodpowiedniejszym w danym wypadku okazał się strop drewniany tzw. w naszym budownictwie „Polski Pułap" o małej wadze własnej. Końce belek pułapu równomiernie rozłożone na dolnym pasie przęsła, a między podłogą i ślepym pułapem rozsypano na uprzednio ułożonej tekturze smołowcowej „00" warstwę suchego torfu + 3 cale grub., jako dostatecznie dobra izolacja cieplna i znacznie lżejsza od polepy z gliny. Do spodu belek przybito podsufitkę z desek $^3/_4$ cala grub. jednostronnie heblowanych i na $^1/_2$ szpunt szpuntowanych, poza tym ze względów dekoracyjnych cały sufit obity dyktą klejoną 3 mm grub., a styki arkuszy dykty zakryto cienkimi listewkami dębowymi. Cała powierzchnia sufitu malowana jasną farbą olejną.

3. Dla podwójnego obciążenia przęsła, a mianowicie: górnego — od parcia wiatru, ciężaru śniegu i wagi własnej oraz dolnego obciążenia stropem — najodpowiedniejszym przedstawia się przęsło według belgijskiego systemu wiązania, wykonane całkowicie z żelaza walcowanego o profilu kątowym. Końce każdego przęsła spoczywają na płytach żel. lanych oporowych (1 stałej i 1 ruchomej) ułożonych na uprzednio przygotowanych poduszkach żelbetowych. Każda para przęseł połączona ze sobą 2 krzyżami z żelaza kątowego tzw. wiatrownicami pionowo po linii V^2. Ponieważ budynek jest wolno stojący, dodano jeszcze przęsła końcowe, a to ze względu na umocowanie belek podłużnych ciągłych, przez co zyskuje się na grubości ścian szczytowych.

4. Wymiary przęsła:

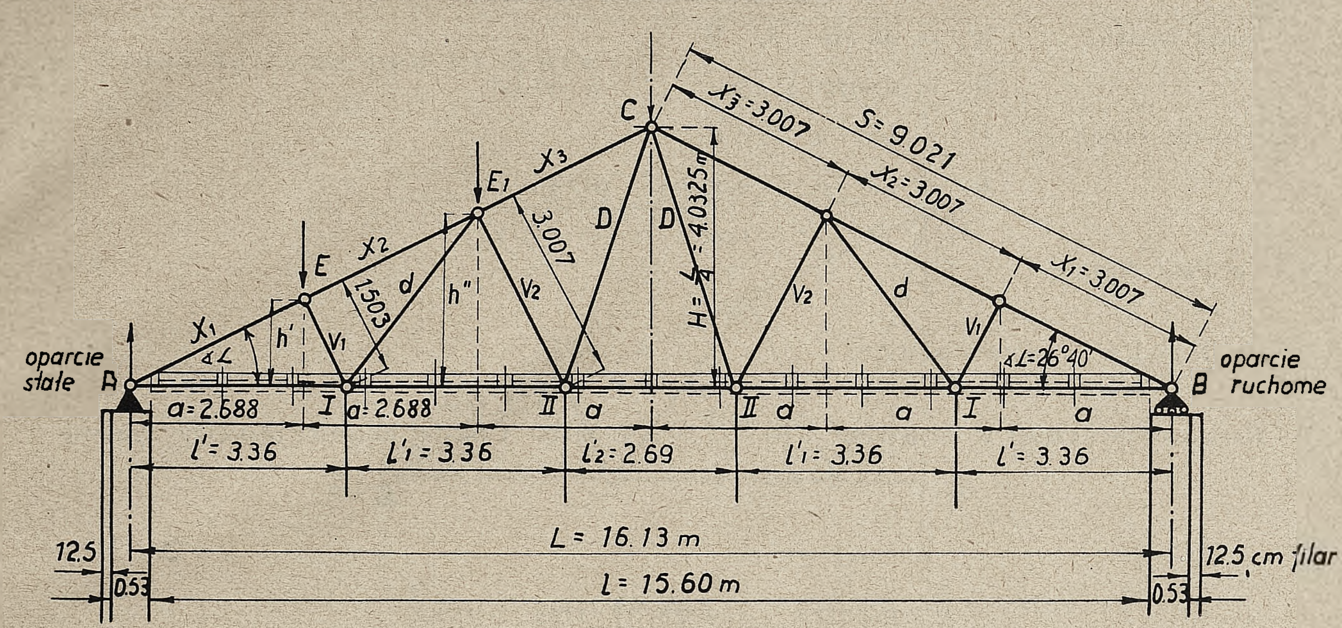
Szerokość hali l = 15,60 m b.

grubość ściany 2 ceg. = 0,63 m b.

rozpiętość przęsła między punktami oporu $L = 15{,}60 + 0{,}53 = 16{,}13$ m b.

$$\text{wysokość przęsła } H = \frac{L}{4} = \frac{16{,}13}{4} = 4{,}0325 \text{ m}$$

$$a = \frac{L}{6} \sim = 2{,}688 \text{ m}$$



Przęsło belgijskie
Rys. 3.

Ogólna długość strony pochyłej S między punktami AC i CB

$$S = \sqrt{H^2 + \frac{L^2}{2}} = \sqrt{4{,}0325^{2\prime} + \frac{16{,}13^2}{2}} = 9{,}021 \text{ m b.}$$

$$\text{skąd } X = \frac{9{,}021}{3} = 3{,}007 \text{ m} = X_1 = X_2 = X_3$$

Kąt nachylenia strony S = tang α

$$\text{tang } \alpha = \frac{H}{\frac{1}{2}L} = \frac{4{,}0325}{0{,}5 \,.\, 16{,}13} = 0{,}5$$

$$\text{a zatem } \sphericalangle\ \alpha = 26^0 40'$$

$$\frac{V_1}{X} = \text{tang } \alpha = 0{,}50 = \frac{V_1}{3{,}007};\ V_1 = 0{,}5 \times 3{,}007 = 1{,}503 \text{ m}$$

$$V_2 = 2V_1 = X = 3{,}007 \text{ m};\ h' = \frac{H}{3} = \frac{4{,}0325}{3} = 1{,}344 \text{ m}$$

$$\frac{y}{h'} = \text{tang } \alpha = 0{,}50 = \frac{y}{1{,}344};\ y = 0{,}344 \times 0{,}5 = 0{,}672 \text{ m}$$

$$\text{długość pasa dolnego } 1' = 1'_1 = a + y$$

$$1' = 2{,}688 + 0{,}672 = 3{,}36 \text{ m b.}$$

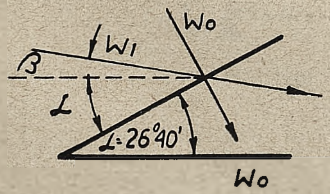
$$1'_2 = 16{,}13 - 4 \times 3{,}36 = 2{,}69 \text{ m b.}$$

$$h'' = 2/3 \,.\, 4{,}0325 = 2{,}883 \text{ m}$$

5. **Obciążenie przęsła:**

na 1 m² prostopadle do pochyłości dachu:

od pokrycia: deskowanie	0,032 × 600	= 19 kg
dubeltowe pokrycie tekturą smoł. z osmołowaniem		= 10 ,,
posypanie piaskiem i żwirkiem		= 9 ,,
razem		38 kg



Rys. 4.

$W^1 = 150$ kg/m²

$\alpha + \beta = 36^0\ 40'$

$\sin 36^0 40' = 0{,}59716$

od parcia wiatru: $W_o = \sin(\alpha + \beta) \cdot W'$

$W_o = 0{,}59716 \times 150 = 90$ kg

od ciśnienia śniegu $P_s = 100 \cdot hs \cdot \cos \alpha$

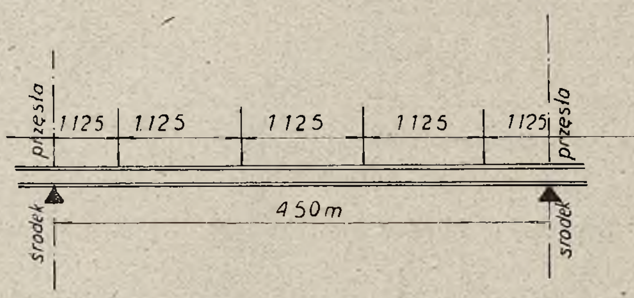
$P_s = 100 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}89363 = 67$ „

razem . . = 157 kg

h_s = grubość śniegu.

6. Krokwie drewniane.

Rozstawienie przęseł w odstępach $b = \frac{41{,}5}{9} = 4{,}50$ m b. i na tej długości rozłożono krokwie



Rys. 5.

$$\text{odległość między krokwiami} = \frac{4{,}50}{4} = 1{,}125 \text{ m}$$

długość obliczeniowa krokwi = $X = 3{,}007$ m

obciążenie 1 krokwi prostopadle do pochyłości dachu:

od pokrycia $1{,}125 \times 3{,}007 \times 38$ kg . . . . 128,50 kg

od parcia wiatru i śniegu $1{,}125 \times 3{,}007 \times 157$ . . . . 531,50 „

waga własna krokwi drewnianej . . . . ~ 30,— „

P = ogólne obciążenie krokwi . . . . 690,— kg

przy równomiernym rozłożeniu ciężaru na całej długości krokwi moment zgięcia wyrazi się przez

$$M = \frac{P \cdot 1}{8} = \frac{690 \cdot 300{,}7}{8} = 25\,936 \text{ kg/cm}$$

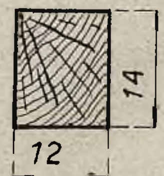
przy wytrzymałości $k_d = 70$ kg/cm² dla drewna W_x moment oporu

$$W_x = \frac{259\,36}{70} = 370{,}5 \text{ cm}^3 = \frac{bh^2}{6}$$

$$bh^2 = 370{,}5 \times 6 = 2\,223$$

przyjmując szerokość kantówki 12 cm = b

$$h = \sqrt{\frac{2\,223}{12}} = \sim 14 \text{ cm}$$



Rys. 5a.

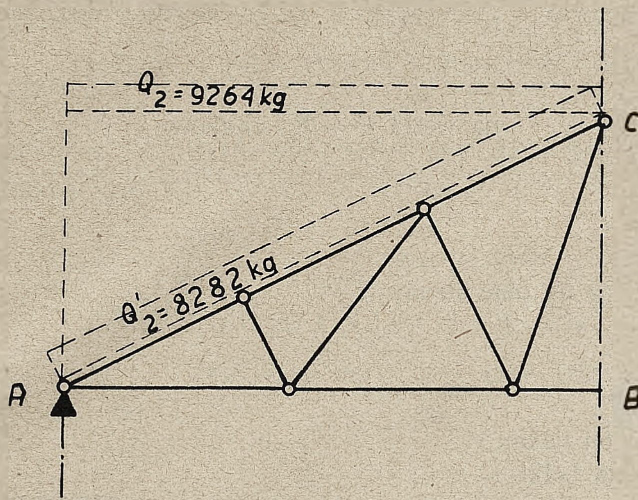
a więc wypada belka 12 × 14 cm

$$W_x = 392 \text{ cm}^3;\ k_d = \frac{25\,936}{392} = 66 \text{ kg/cm}^2$$

a waga własna krokwi

$$g = 0{,}12 \times 0{,}14 \times 3{,}007 \times 600 = 30{,}30 \text{ kg}$$

7. Belki żelazne pod krokwie.



Rys. 6.

Całkowite obciążenie $^1/_2$ przęsła od krokwi prostopadle do pochyłości strony $AC = Q^1/2$

obciążenie 1 krokwi $p = 690$ kg

powierzchnia obciążenia $= F = 1{,}125 \times 3{,}007 = 3{,}382\ \text{m}^2$

to na 1 m² wypada $\frac{690}{3{,}382} = \sim 204\ \text{kg/m}^2 = q$

w takim razie $\frac{Q}{2} = \text{b . S. } q$

b = odległość między przęsłami = 4,50 m

S = długość strony pochyłej = 9,021 m

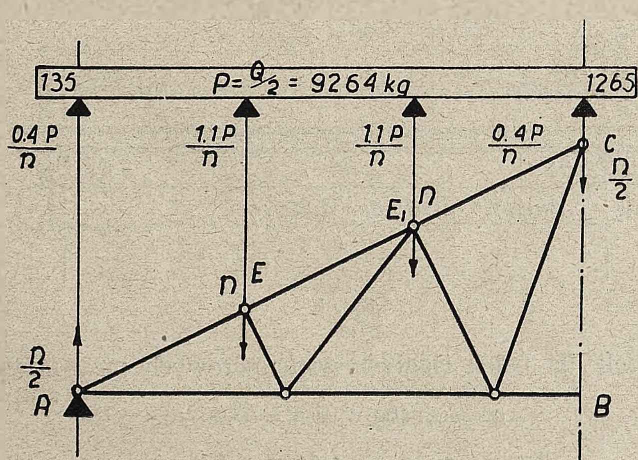
q = obciążenie prostopadłe do pochył. 204 kg/m²

$$\frac{Q'}{2} = 4{,}5 \times 9{,}021 \times 204 = 8\,282\ \text{kg}$$

a prostopadle do linii poziomej AB

$$\frac{Q}{2} = \frac{Q'}{2\,.\,\cos\alpha} = \frac{8\,282}{0{,}89363} = 9\,264\ \text{kg}$$

wskutek ciągłości obciążenia przez krokwie (dźwigar na 4 oporach) można obliczyć i obciążenie przypadające na każdy węzeł:



Rys. 7.

n = ilość węzłów = 3

0,4 współczynnik ciśnienia nad oporą końc.

1,1 ,, ,, ,, ,, środ.

a wobec tego wypada na węzeł A nad oporą:

$Q_A = \frac{9264 \cdot 0,4}{3} =$ . . . . 1 265 kg

dodatkowo od okapu . . . . ~ 135 kg — 1 400 kg

na węzeł $E = E_1$ środkowy

$Q_E = \frac{9264 \cdot 1,1}{3} =$ . . . . ~ 3 400 kg

na węzeł C wierzchołkowy

$Q_C = \frac{9264 \cdot 0,40}{3} = 1\,265 \times 2$ na obie strony . . . . 2 530 kg

A. belka dolna nad oporami:

obciążenie od dachu = ...	1 400 kg
waga własna belki ~ = ...	70 „
razem . .	1 470 kg

i obciążenie na 1 m b. $= \frac{1470}{4,5} = \sim$ 327 kg

Moment zgięcia

$$M = \frac{1470 \times 450}{8} = 82\,700 \text{ kgcm}$$

wytrzymałość na zgięcie $k_b = 1\,000$ kg/cm²

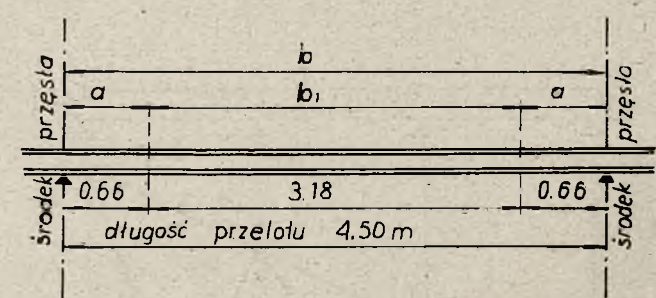
moment oporu $W_x = \frac{M}{k_b} = \frac{82\,700}{1\,000} = 82,7$ cm³

wypada belka ⌶ Nr P 14 przy $W_x = 86,4$ cm³

E i E_1 belki na środkowych węzłach

obciążenie od dachu = ...	3 400 kg
waga własna belki = ...	80 „
razem . . .	3 480 kg

obciążenie na 1 m b. $= \frac{3\,480}{4,5} = 774$ kg



Rys. 8.

$a = 0,1465\ b$; według tabeli dla belek ciągłych wielooporowych przy nierównej liczbie przelotów

$$a = 0,1465 \times 4,5 = 0,66 \text{ m}$$

$$b_1 = 4,50 - 2 \cdot 0,66 = 3,18 \text{ m b.}$$

$$M_{max} = P \cdot l \frac{1}{16} = 3\,480 \cdot \frac{450}{16} = 97\,875 \text{ kg/cm}$$

$$W_x = \frac{97\,875}{1\,000} = 97,875 \text{ cm}^3$$

według tabeli można by było zastosować belkę I *NP* 15 przy $W_x = 97{,}9$ cm³' lecz w handlu nieparzystych *NP* zwykle jest brak, a wobec tego zastosowano Nr. *P*. 16 przy $W_x = 117$ cm³ i strzałka *f* ugięcia się belki

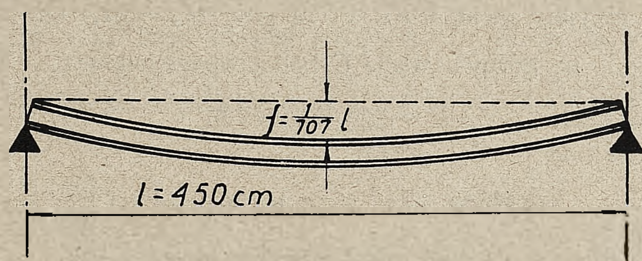
$$f = \frac{q \cdot 0{,}01}{E \cdot I_x} \times \frac{(b_r'' \times a^3 \times 128 + a^4 \times 48 + b_r''^4 : 5)}{384}$$

$$f = \frac{774 \cdot 0{,}01}{2\,150\,000 \times 936} \times \frac{(318 \cdot 66^3 \cdot 128 + 66^4 \cdot 48 + 318^4 \cdot 5)}{384} = 0{,}637$$

$$f = \frac{0{,}637}{4{,}50} \cdot 1 = \frac{1}{707} \text{ długości belki}$$

przy profilu belki I Nr. 15 strzałka $f =$

$$f = \frac{774 \cdot 0{,}01}{2\,150\,000 \cdot 784} = \frac{(318{,}66^3 \times 128 + 66^4 \cdot 48 + 318^4 \cdot 5)}{384} = 0{,}57$$



Rys. 9.

$$\text{czyli } f = \frac{1}{600} \text{ długości belki}$$

C. belka wierzchołkowa na górnym węźle.

obciążenie od dachu	=	2 530 kg
waga własna belki	=	70 ,,
razem		2 600 kg

$$\text{obciążenie na 1 m b.} = \frac{2\,600}{4{,}5} = 578 \text{ kg}$$

$$a = 0{,}1465 \times 4{,}5 = 0{,}66; \; b' = 4{,}5 - 0{,}66 \times 2 = 3{,}18 \text{ m}$$

$$M_{max} = 2\,600 \frac{450}{16} = 73\,125 \text{ kg/cm}$$

$$W_x = \frac{73\,125}{1\,000} = 73{,}125 \text{ cm}^3 \text{ I}$$

według tabeli wypada belka I Nr. P. 14

przy $W_x = 81{,}7$ cm³ a wtedy największe ugięcie się belki = strzałka *f*

$$f = \frac{578 \cdot 0{,}01}{2\,150\,000 \cdot 572} \times \frac{(318.66^3 \cdot 128 + 66^4 \cdot 48 + 318^4 \cdot 5)}{384} = 0{,}78$$

$$\text{czyli } f = \frac{1}{280} \text{ długości belki 4,5 m b.}$$

B e l k i k o ń c o w e n a o s t a t n i m p r z e l o c i e

na środkowych węzłach *E* i *E*,

$$P = 774 \text{ kg/1 m b.}$$

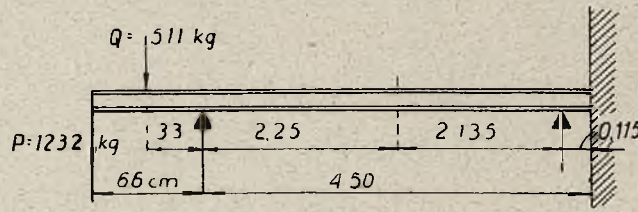
$$P = \frac{3{,}18 \times 744}{2} = 1\,232 \text{ kg}$$

$$Q_1 = 0{,}66 \times 774 = 511 \text{ kg}$$

największy moment nad oporą

$$M_{max} = 1\,232 \times 66 + 511 \times 33 = 81\,312 \text{ kgcm}$$

$$W_x = \frac{81\,312}{1\,000} = 81{,}312 \text{ cm}^3$$

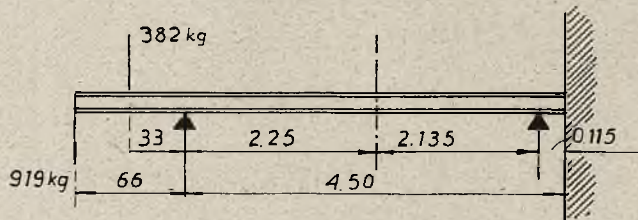


Rys. 10.

przyjęto belkę I Nr. P. 14 przy $W_x = 81{,}7$ cm³

na górnym węźle C belka wierzchołkowa

$$P = 578 \text{ kg/1 m b.}$$



Rys. 11.

$$P = \frac{3{,}18 \times 578}{2} = 919 \text{ kg}$$

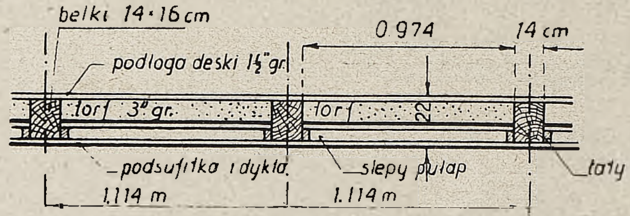
$$Q_2 = 0{,}66 \times 578 = 382 \text{ kg}$$

$$M_{max} = 919 \times 66 + 382 \times 33 = 73\,260 \text{ kgcm}$$

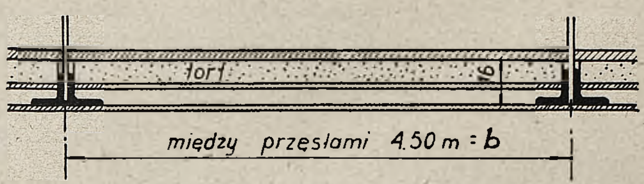
$$W_x = \frac{73\,260}{1\,000} = 73{,}26 \text{ cm}^3$$

a więc pozostaje belka tego samego Nr. prof. co i na środkowych przelotach I N. P. 14; $W_x = 81{,}7$ e

8. Pułap polski drewniany



Rys. 12.



Rys. 13.

Na dolnych pasach przęseł, przez całą szerokość hali rozłożono belki stropowe w 14 odstępach, tak że

$$\text{odległość między środkami belek} = \frac{15{,}60}{14} = 1{,}114 \text{ m}$$

przyjmując szerokość belki 14 cm, to wymiar odległości między ścianami belek = 1,114 — 0,14 = 0,974 m długość obliczeniowa belki = b = 4,50 m czyli długości przelotu między przęsłami.

Obciążenie 1 belki od wagi własnej stropu.

Waga własna belki 0,14 × 0,16 × 4,50 × 600	=	30 kg
deski podłogowe $1^1/_2$ cala grub. = 0,038 × 1,114 × 4,5 × 600	=	114 „
deski ślepego pułapu 1 cal grub. = 0,025 × 0,974 × 4,5 × 600	=	66 „
tektura smoł. pod torf = 0,974 × 4,5 × 3	=	11 „
3 cale grub. torfu = 0,075 × 0,974 × 4,5 × 500	=	165 „
dykta klejona 3 mm grub. = 0,003 × 1,114 × 4,5 × 600	=	9 „
podsufitka $^3/_4$ cala grub. = 0,018 × 1,114 × 4,5 × 600	=	54 „
farba i listewki = 1,114 × 4,5 × 2	=	10 „
9 m b. łat pod ślepy puł. = 0,06 × 0,04 × 9 × 600	=	13 „
razem	=	472 kg

powierzchnia stropu przypadająca na 1 belkę $F = 1{,}114 \times 4{,}50 = \sim 5{,}0$ m²

$$\text{to na 1 m}^2 \text{ wagi własnej stropu} = \frac{472}{5} = \sim 94{,}4 \text{ kg}$$

a obciążenia użytkowego na 1 m² . . . ~ 105,6 kg

razem . P = 200 kg/m²

w takim razie na 1 belkę wypadnie

$$Q = 200 \times 5 = 1\,000 \text{ kg}$$

przy równomiernym rozłożeniu się obciążenia na całej długości belki moment zginania

$$M = \frac{1\,000 \times 450}{8} = 56\,250 \text{ kgcm}$$

przyjęto belkę 14 × 16 cm

$$W_x = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{14 \times 16^2}{6} = 597 \text{ cm}^3$$

to wytrzymałość k_d na 1 cm² dla drzewa sos.

$$k_d = \frac{56\,250}{597} = \sim 94 \text{ kg/cm}^2$$

ogólne obciążenie przęsła od pułapu

$$Q_p = \text{b. l. p.} = 4{,}5 \times 15{,}6 \times 200 = 14\,040 \text{ kg}$$

$$\text{a na 1 m b. szerokości hali} = \frac{14\,040}{15{,}6} = 900 \text{ kg}$$

obciążenie węzłów

$$\text{I} = 3{,}36 \times 900 = 3\,024 \text{ kg w zaokrągl.} \ldots = 3\,030 \text{ kg}$$

$$\text{II} = \frac{3{,}36 + 2{,}69}{2} \times 900 = 2\,723 \text{ kg w zaokrągl.} \ldots = 2\,730 \text{ kg}$$

$$\text{A} = \frac{14\,040^2}{2} - (3\,024 + 2\,723) = 1\,273 \text{ „ „} \ldots = 1\,280 \text{ kg}$$

9. Tymczasowe obliczenie wagi własnej przęsła.

Według Rivoscha: przy pochyłości dachu $\frac{L}{4}$ i przy 6 węzłach

$$G = L^2 \times b \left(0{,}003\, p + 0{,}338 + 0{,}43 \frac{L}{b}\right)$$

gdzie L = rozpiętość przęsła = 16,13 m

„ b = odległość między przęsłami = 4,5 m

„ p = obciążenie 1 m² dachu prostopadle do linii poziomej AB

obciążenie górne całego przęsła 9 264 × 2	= 18 528 kg
Waga własna belek pod krokwie w zaokr. 7 sztuk po ± 80 kg	= 572 „
obciążenie dolne od całego stropu	= 14 040 „
Razem Q	= 33 140 kg

powierzchnia pozioma $F = L \times b$

$$F = 16{,}13 \times 4{,}50 = 72{,}585 \text{ m}^2$$

$$\text{i na 1 m}^2 \text{ wypadnie } p = \frac{33\,140}{72{,}585} = 456{,}6 \text{ kg}$$

$$G = 16{,}13^2 \times 4{,}5 \left(0{,}003 \times 456{,}6 + 0{,}338 + 0{,}43 \times \frac{16{,}13}{4{,}5}\right)$$

$G = 1\,170{,}776 \times 1{,}9 = \underline{2\,225 \text{ kg}}$ wagi przęsła a na 1 m² powierzchni poziomej $G = \frac{2\,225}{72{,}585} = \sim \underline{30 \text{ kg/1 m}^2}$

10. Ustalenie obciążenia w każdym poszczególnym węźle pasa górnego

węzeł A nad oporą:

od belki pod krokwie	= 1 470 kg
od wagi własnej przęsła $\frac{2\,225}{6 \times 2}$ . . . . ~	= 190 „
razem . .	1 660 kg

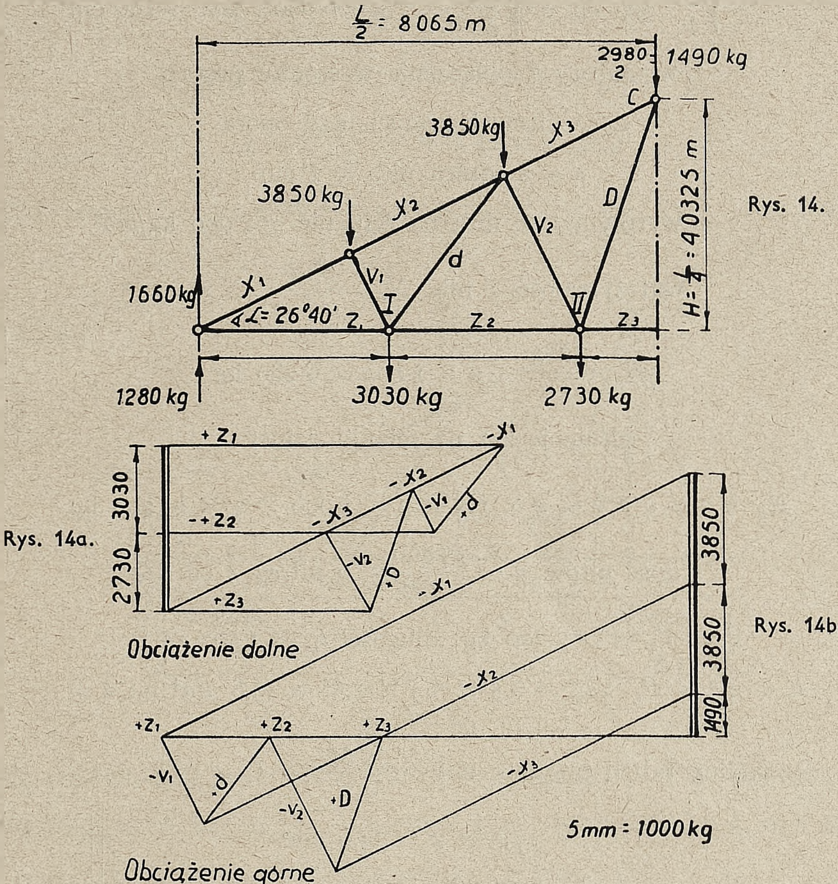
węzły środkowe E i E_1

od belki pod krokwie	= 3 480 kg
od wagi własnej przęsła $\frac{2\,225}{6}$ . . . . ~	= 370 „
razem . .	3 850 kg

węzeł C wierzchołkowy

od belki pod krokwie.	2 600 kg
od wagi własnej przęsła $\frac{2\,225}{6}$	~ 380 „
razem . .	2 980 kg

Graficzne wykreślenie naprężeń w poszczególnych prętach przęsła głównego.



Rys. 14.

Rys. 14a.

Rys. 14b.

Wykaz naprężeń ściskających w kg

Pręt	Z obciążenia dachu	Z obciążenia stropu	Ogólne napręż.
X_1	20 800	13 000	33 800
X_2	19 200	9 600	28 800
X_3	14 000	6 300	20 300
V_1	3 500	1 800	5 300
V_2	5 250	3 200	8 450

Wykaz naprężeń rozciągających w kg

Pręt	Z obciążenia dachu	Z obciążenia stropu	Ogólne napręż.
Z_1	18 700	11 600	30 300
Z_2	14 900	9 300	24 200
Z_3	10 950	7 100	18 050
d	3 800	3 900	7 700
D	4 800	4 500	9 300

II. Obliczenie prętów pracujących na ściskanie.

Pręty $X_1 - X_2 - X_3$

największe naprężenie $X_1 = -33\,800$ kg $= P_t$

długość pręta $1_m = 3{,}007$ m b.; moment wytrzymałości I_s

$$I_s = 2{,}5 \times P_t \times 1_m^2 = 2{,}5 \times 33{,}8 \times 3{,}007^2 = 760{,}5 \text{ cm}^4$$

podług tabeli przyjęto $\lfloor\!_\ \frac{120 \times 120}{13}$; $I_s = 394$ cm^4 .

$$I_s = 394 \times 2 = 788 \text{ cm}^4$$

długość łączenia kątowników między sobą

$$l' = \sqrt{\frac{4}{p} \cdot E \cdot I_y} = \sqrt{\frac{4}{33\,800} \cdot 2\,000\,000 \cdot 162} = 196 \text{ cm}$$

wystarczy 1 połączenie w środku pręta

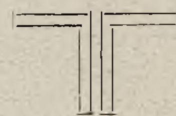
ilość nitów łączących nad oporą

d = średnica nita = 2 cm

s = wytrzymałość nita na ścinanie = 1 000 kg/cm²

wytrzymałość 1 nita $N_s = \frac{d^2\pi}{4} \times 2 \times s$

$$N_s = \frac{2^2\pi}{4} \times 2 \times 1\,000 = 6\,280 \text{ kg}$$



ciśnienie zaś na ścianki dziury

$$N_d = 2.d.v.s.2 = 2 \times 1{,}3 \times 2 \times 1\,000 \times 2 = 10\,400 \text{ kg}$$

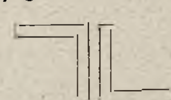
i ilość nitów $n = \frac{33\,800}{6\,280} \cong 6$ nitów 2 cm ø

Pręt $V_1 = -5\,300$ kg; długości $l_m = 1{,}503$ m b.

$$I_s = 2{,}5 \times P_t \times l_m^2 = 2{,}5 \times 5{,}3 \times 1{,}5^2 = 29{,}8 \text{ cm}^4 \text{ na } 2 \sphericalangle$$

podług tabeli przyjęto $2 \sphericalangle \frac{55 \times 55}{6}$ po $I_s = 17{,}3$ cm⁴

$$I_s = 17{,}3 \times 2 = 34{,}6 \text{ cm}^4$$



długość łączenia między sobą

$$l' = \sqrt{\frac{4}{5\,300} \times 2\,000\,000 \times 7{,}24} = 104 \text{ cm}$$

1 połączenie w środku pręta na dług. 75 cm

Ilość nitów 1,5 cm ø do połączenia z gusetami w węzłach E i I

$$N_s = \frac{1{,}5^2\pi}{4} \times 2 \times 1\,000 = 3\,540 \text{ kg}$$

$$N_d = 2 \times 0{,}6 \times 1{,}5 \times 1\,000 \times 2 = 3\,600 \text{ kg}$$

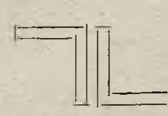
$$n = \frac{5\,300}{3\,540} \cong 2 \text{ nity } 1{,}5 \text{ cm ø}$$

pręt $V_2 = -8450$ kg; długości 3,007 m b.

$$I_s = 2{,}5 \times 8{,}45 \times 3{,}007^2 = 190{,}125 \text{ cm}^4 \text{ na } 2 \sphericalangle$$

podług tabeli przyjęto $\llcorner \frac{80 \times 80}{12}$ przy $I_s = 102$ cm⁴

$$I_s = 102 \times 2 = 204 \text{ cm}^4$$



długość łączenia

$$l' = \sqrt{\frac{4}{8\,450} \times 2\,000\,000 \times 43} = 202 \text{ cm}$$

l' połączenie w środku na długości 150 cm

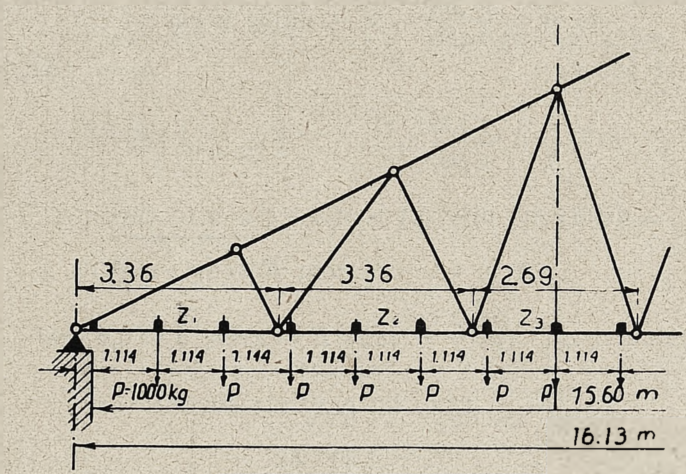
ilość nitów 2 cm ø do połączenia z gusetami w węzłach E_1 i II

$$N_s = \frac{2^2 \pi}{4} \times 2 \times 1\,000 = 6\,280 \text{ kg}$$

$$N_d = 2 \times 1{,}2 \times 2 \times 1\,000 \times 2 = 9\,600 \text{ kg}$$

$$n = \frac{8\,450}{6\,280} = \sim 2 \text{ nity } 2 \text{ cm} \varnothing$$

Obliczenie prętów pracujących na rozciąganie.



Rys. 15.

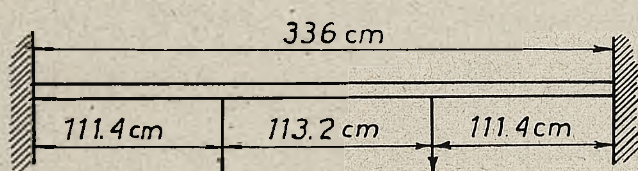
pręty $Z_1 - Z_2 - Z_3$ odpowiadają podwójnemu działaniu, a mianowicie: rozciąganiu i ugięciu się.
Największe naprężenie $Z_1 = +30\,300$ kg — rozciąg. przy wytrzymałości $k_b = 1\,200$ kg/cm²

powierzchnia przekroju żelaza F

$$F = \frac{Z'}{k'} = \frac{30\,300}{1\,200} = 25{,}25$$

i na 2 dziury do nitów $= 4{,}80 \text{ cm}^2 = 2 \times 1{,}2 \times 2$

$F = 30{,}05$ cm²



Rys. 16.

przyjmując pod uwagę ugięcie się pręta od pojedynczego obciążenia belki $p = 1\,000$ kg na długości 3,36 m w dwóch miejscach na odległości po 1,114 m od środka oporu, przy absolutnie pewnym umocowaniu końców pręta u węzłów, największy moment zginania

$$M_{max} = \frac{111{,}4 \times 1\,000}{2} = 55\,700 \text{ kgcm}$$

$$\text{a } W_x = \frac{M_{max}}{k_b} = \frac{55\,700}{1\,200} = 46{,}4 \text{ cm}^3 \text{ na } 2 \measuredangle$$

na 1 ∢ wypada podług tabeli $W_x = 24{,}5$ cm³

przy powierzchni przekroju 15,1 cm²; a zatem ogólna powierzchnia

przekroju F na rozciąganie = 30,05 cm²

na ugięcie się 15,1 × 2 = 30,20 cm²



$F = 60{,}25$ cm² na 2 ∢

a więc 2 $\lfloor \frac{120 \times 120}{13}$ przy $F = 59{,}4$ cm²

na całej rozpiętości przęsła.

Nitowanie u węzła nad oporą:

1 nit o średnicy 2 cm wytrzymuje 6 280 kg

a ciśnienie na ścianki dziury $N_d = 10\,400$

to $n = \frac{30\,300}{6\,280} = \sim 5$ nitów 2 cm ø

Pręt $d = +7\,700$ kg $\qquad k_b = 1\,200$ kg/cm²

$$F = \frac{d}{k_b} = \frac{7\,700}{1\,200} = \ldots\ldots\ldots\ 6{,}42 \text{ cm}^2$$

2 dziury na nity $0{,}7 \times 2 \times 1{,}5 = 2{,}10$ cm²

razem $F = 8{,}52$ cm² na 2 $\lfloor$

wybrano 2 $\lfloor \frac{50 \times 50}{5}$ przy $F = 4{,}8 \times 2 = 9{,}6$ cm²

$N_s = 3\,540$ kg przy 1,5 cm ø

$N_d = 4\,200$ kg



$$n = \frac{7\,700}{3\,540} = \sim 3 \text{ nity 15 mm ø}$$

Pręt $D = 9\,300$ kg $k_b = 1\,200$ kg/cm²

$$F = \frac{9\,300}{1\,200} \ldots\ldots\ldots = 7{,}75 \text{ cm}^2$$

2 dziury na nity .... $= 2{,}10$ cm² 9,85 cm² na 2 $\lfloor$

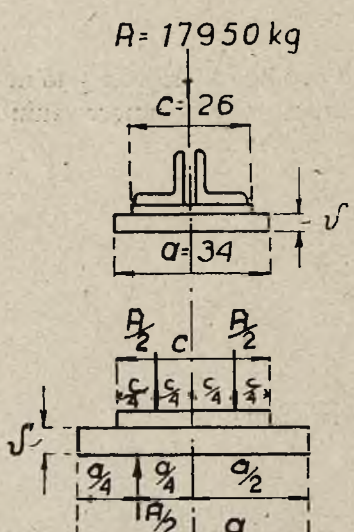
wybrano 2 $\lfloor \frac{55 \times 55}{6}$ przy $F = 6{,}31 \times 2 = 12{,}62$ cm²

średnica nita 1,5 cm²; $N_s = 3\,540$ kg; $N_d = 4\,200$ kg



$$n = \frac{9\,300}{3\,540} = \sim 3 \text{ nity po 1,5 cm ø}$$

wszystkie gusety z blachy żel. 13 mm grub. przy średnicy nitów 2 cm.



Rys. 17.

12. Obliczenie płyt żel. lan. na oporach.

Ogólne ciśnienie 1 końca przęsła na płytę od dachu

1 660 + 2 × 3 850 + 1 490	= 10 850 kg
od stropu 12 + 3 030 + 2 730 =	7 040 ,,
Waga płyty ~	= 60 ,,
razem A	= 17 950 kg

Przyjęto wymiar płyty 34 × 38 cm = 1 292 cm²

to ciśnienie na podkład betonowy wypadnie $k = \frac{17\,950}{1\,292} = \sim 14$ kg/cm²

szerokość płyty $a = 34$ cm

długość ,, $b = 38$ cm

grubość ,, $\delta =$

$$M = \frac{A}{2}\left(\frac{a}{2} - \frac{c}{4}\right) = W.k = \frac{b\delta^2}{6} \cdot k$$

k dla żelaza lanego $= 250$ kg/cm²

$$\text{a zatem } \delta = {}^1/_2 \sqrt{\frac{3A\,(a - c)}{b.k}} = \text{grubość płyty}$$

$$\text{grubość } \delta = {}^1/_2 \sqrt{\frac{3 \cdot 17\,950\,(34 - 26)}{40 \cdot 250}} = 3{,}5 \text{ cm}$$

13. Obliczenie poduszki betonowej uzbrojonej

ogólne gniecenie na mur:

od płyty żel. lan. = 17 950 kg
waga poduszki bet. = 50 ,,

razem A_1 = 18 000 kg

ciśnienie na mur z cegły 7 kg/cm²

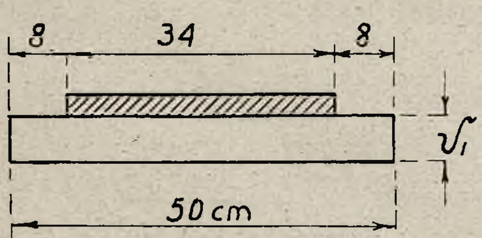
$$\text{pow. gniecenia } F = \frac{18\,000}{7} = 2\,600 \text{ cm}^2$$

a w takim razie: szerokość $a' = 50$ cm

długość $b' = 52$ cm

i różnica szerokości poduszki i płyty żel. $\tau = 50 - 34 = 16$ cm

szerokość kołnierza $= 1 = \frac{16}{2} = 8$ cm, wobec tego poduszkę należy uzbroić żelazem od spodu dla zabezpieczenia od ugięcia się wtedy



Rys. 18.

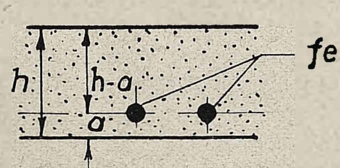
$$M = \frac{A}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{18\,000}{2} \times \frac{8}{2} = 36\,000 \text{ kg/cm}$$

przyjmuje się wytrzymałość przy $\frac{Ez}{Eb} = 15 = n$

dla betonu na ściskanie $\delta = 40$ kg/cm²

a dla żelaza na rozciąganie 1 200 kg/cm²

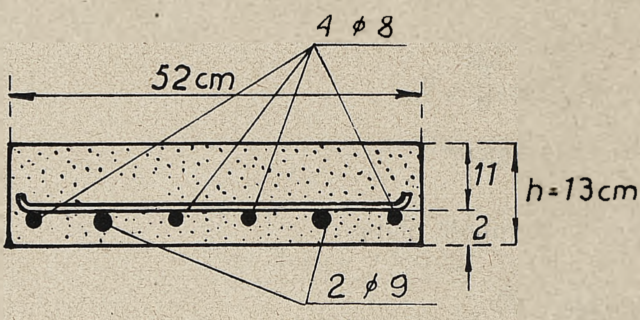
według tabeli: $h - a = 0{,}411 \sqrt{\frac{M}{b'}}$ = grubości betonu od wierzchu do środka armatury z żel. ø



Rys. 19.

h = całkowita grubość poduszki
a = grubość betonu od środka armatury z żel. okrągłego do spodu poduszki

oraz $f_e = 0{,}00228\, b' \sqrt{\frac{M}{b'}}$ = ilości żelaza okrągłego w cm² na daną długość strony b'



Rys. 20.

a więc $h - a = 0{,}411 \sqrt{\frac{36\,000}{52}} = \sim 11$ cm

$f_e = 0{,}00228 . 52 \sqrt{\frac{36\,000}{52}} = 3{,}2$ cm³

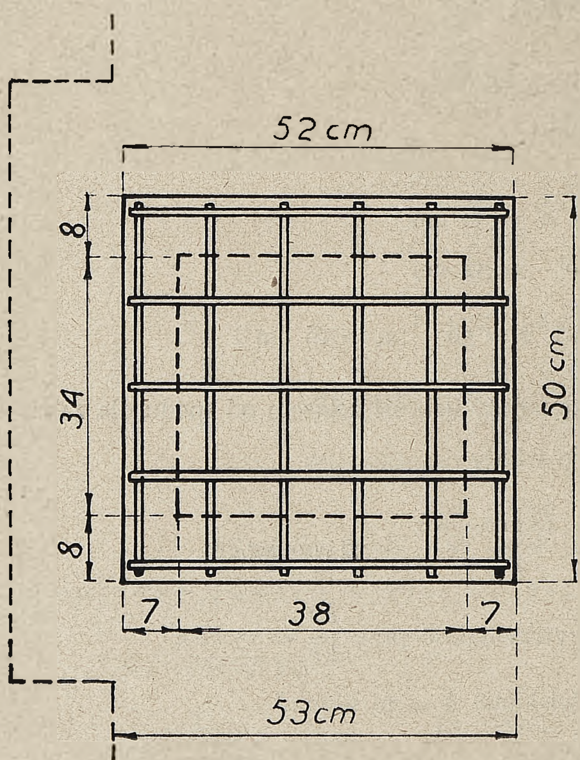
wypada 2 sztuki po 9 mm ⌀ = 1,27 cm²

4 sztuki po 8 mm ⌀ = 2,01 „

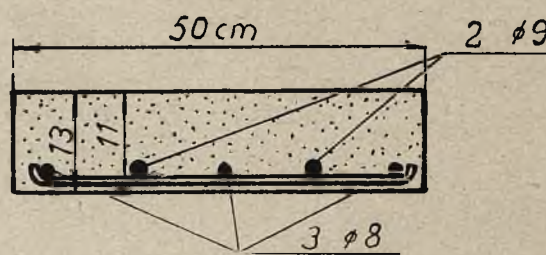
razem fe = 3,28 cm²

obliczenie armatury z drugiej strony poduszki tj. na stronie a' = 50 cm ułożonej krzyżowo.

Długość płyty żelaznej lanej = 38 cm wobec tego szerokość kołnierza $1 = \frac{52 - 38}{2} = 7$ cm



Rys. 21.



Rys. 22.

$M = \frac{18000}{2} \times \frac{7}{2} = 31\,500$ kgcm

$f_e = 0{,}00228 . 50 \sqrt{\frac{31500}{50}} = 2{,}85$

$f_e = 2{,}85$ cm²

wystarczy = 2 ⌀ 9 mm = 1,27 cm²

3 ⌀ 8 mm = 1,51 „

razem f_e = 2,78 cm²

14. **Obliczenie bolca w połączeniach końców belek ciągłych.**

Dla belki I Nr P 16

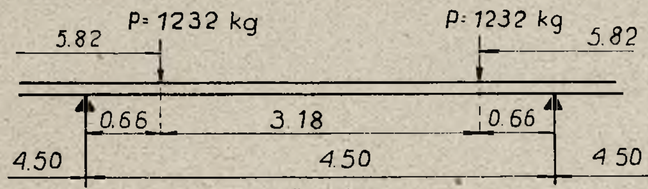
Bolec oblicza się na zgięcie a, więc moment

$M = \frac{P . a}{8}$ gdzie $a = 1{,}8$ cm tj. przestrzeń między blachami łączącymi po 0,8 cm grub.

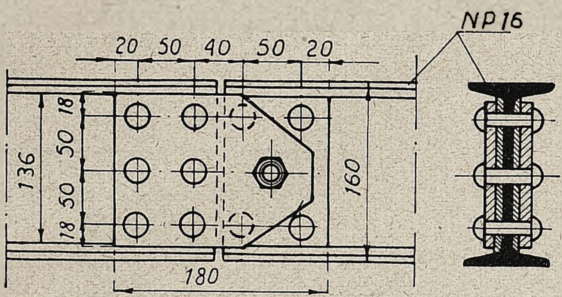
pow. przekroju 2 blach = powierzchni przekroju belki I Nr 16

$2 \times 0{,}8 \times (16 - 1{,}8) = 22{,}72$ cm² gdy F I = 22,8 cm²

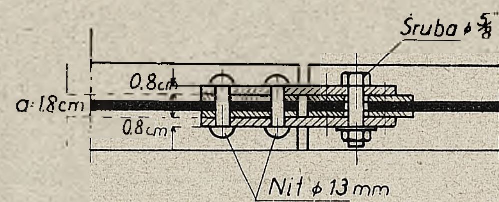
2 nakładki po stronie bolca po 5 mm grub. + 1 mm wolnej przestrzeni, z drugiej strony nakładki po 6 mm grub. tj. = grubości ścianki pionowej belki I Nr 16



Rys. 23.



Rys. 24.



Rys. 25.

a więc $a = 3 \times 0{,}6 = 1{,}8$ cm

$$M = \frac{1\,232 \,.\, 1{,}8}{8} = 277{,}2 \text{ kgcm} = W \,.\, s = \frac{d^3 \,.\, \pi}{32} \times 1\,000$$

$$\text{skąd } d = \sqrt[3]{\frac{M \,.\, 32}{1\,000 \,.\, \pi}} = 1{,}42 \text{ cm}$$

ze względów praktycznych przyjęto śrubę 5/8 cala ⌀ = 1,6 cm ⌀

15. W a g a p r z ę s ł a (wg r y s u n k u)

4	kątowniki	$\frac{120 \times 120}{13} \times 9{,}158$ m b. $\times$ 23,2 kg	= 850
2	,,	$\frac{120 \times 120}{13} \times 15{,}680$ m b. $\times$ 23,2 kg	= 728
4	,,	$\frac{80 \times 120}{12} \times 0{,}360$ m b. $\times$ 17,70 kg	= 25
14	,,	pod belki $\frac{80 \times 80}{12} \times 0{,}170$ m b. $\times$ 13,94 kg	= 33
4	,,	$V_1\ \frac{55 \times 55}{6} \times 1{,}308$ m b. $\times$ 4,92 kg	= 26
4	,,	$V_2\ \frac{80 \times 80}{12} \times 2{,}800$ m b. $\times$ 13,94 kg	= 156
4	,,	$d\ \frac{50 \times 50}{5} \times 3{,}005$ m b. $\times$ 3,75 kg	= 45
4	,,	$D\ \frac{55 \times 55}{6} \times 4{,}030$ m b. $\times$ 4,92 kg	= 80
2	,,	wiatr. $\frac{70 \times 70}{9} \times 4{,}96$ m b. $\times$ 9,26 kg	= 92
11	gusetów z blachy 13 mm gr. 1,79 m² po 102 kg		= 183
4	gusety z blachy 10 mm do wiatrownic		= 10
4	∟ $\frac{60 \times 60}{8} \times 0{,}14$ do belek ⊔ Nr 14		= 4
9	wkładek w pasie dolnym $0{,}3 \times 0{,}12 \times 0{,}013 \times 102$		= 33
2	podeszwy z blachy 15 mm gr. $0{,}26 \times 0{,}36 \times 117$		= 22
2	nakładki w pasie dolnym do łączenia		= 9
		Razem	= 2 296 kg
		dodatek na łby nitów etc. 1% ~	24
		Waga teoretyczna 1 przęsła	= 2 320 kg

16. Przęsła krańcowe u szczytowych ścian (patrz p. 7 belki na ostatnim przelocie).

Obciążenie górne w poszczególnych węzłach:

węzeł $A = \frac{1\,660 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 790 kg

,, $E = \frac{3\,850 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 1 830 ,,

,, $E_1 = \frac{3\,850 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 1 830 ,,

,, $C = \frac{2\,980 \times 2{,}135}{4{,}5 \times 2}$ . . . . = 710 ,,

ciśnienie na płytę oporową A_g . . . . = 5 160 kg

Obciążenie dolne od stropu:

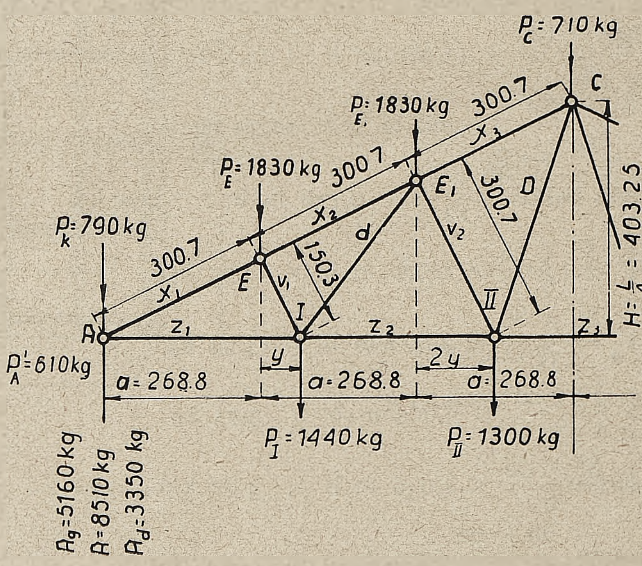
węzeł $A = \frac{1\,280 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 610 kg

,, $I = \frac{3\,030 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 1 440 ,,

,, $II = \frac{2\,730 \times 2{,}135}{4{,}5}$ . . . . = 1 300 ,,

ciśnienie na płytę oporową A_d . . . . = 3 350 kg

a więc $A = B = 5\,160 + 3\,350 = 8\,510$ kg



Rys. 26.

Wyprowadzenie sił działających w poszczególnych prętach przęsła sposobem rachunkowym (analitycznie) wg metody prof. dra A. Rittera, opartej na 3 zasadniczych warunkach, a mianowicie:

I. algebraiczna suma sił poziomych musi się równać = 0 (zeru)
II. algebraiczna suma sił pionowych musi się równać = 0 (zeru)
III. algebraiczna suma statycznych momentów wszystkich sił w dowolnie wybranym punkcie obrotu musi być zero.

$$A_g - P_A = 5\,160 - 790 = 4\,370 \text{ kg górne obc.}$$

$$A_d - P'_A = 3\,350 - 610 = 2\,740 \text{ kg dolne obc.}$$

1) górne obciążenie węzłów

Obrót w p. I rys. 27.

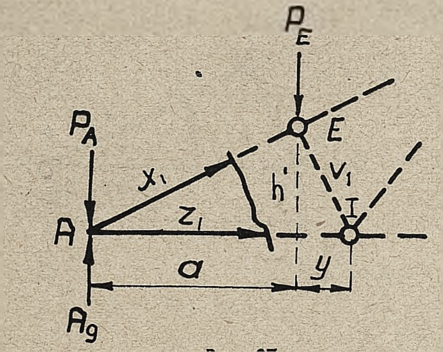
$$(A_g - P_A) \cdot (a + y) + (X_1) \cdot V_1 = 0$$

$$-X_1 = \frac{(A_g - P_A)\ (a + y)}{V_1} = \frac{4\,370 \cdot 336}{150{,}3} = -9\,769 \text{ kg}$$

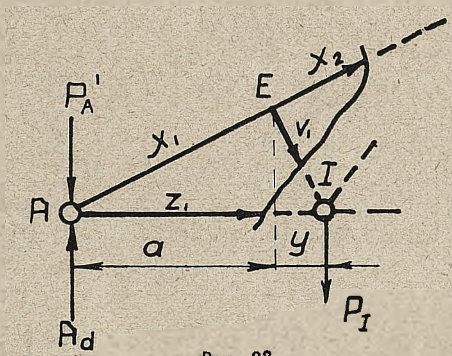
Obrót w p. E rys. 27.

$$(A_g - P_A) \cdot a - (Z_1) \cdot H' = 0$$

$$+Z_1 = \frac{(A_g - P_A) \cdot a}{h'} = \frac{4\,370 \cdot 268{,}8}{134{,}4} = +8\,740 \text{ kg}$$



Rys. 27.



Rys. 28.

Obrót w p. A rys. 28.

$$P_E \cdot a + (V_1) \cdot X_1 = 0$$

$$-V_1 = \frac{P_E \cdot a}{X_1} = \frac{1\,830 \cdot 268{,}8}{300{,}7} = -1\,635 \text{ kg}$$

Obrót w p. I rys. 28.

$$(A_g - P_A)\ (a + y) - P_E \cdot y + (X_2) \cdot V_1 = 0$$

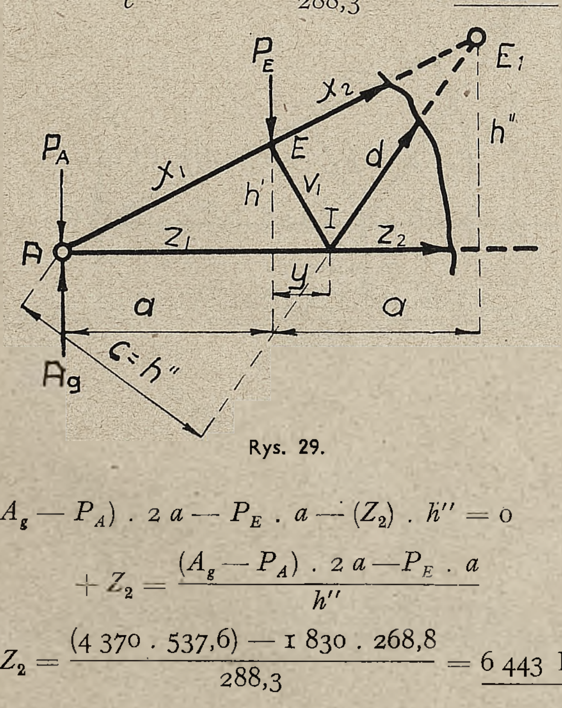
$$-X_2 = \frac{(A_g - P_A) \cdot (a + y) - P_E \cdot y}{V}$$

$$-X_2 = \frac{(4\,370 \cdot 336) - 1\,830 \cdot 67{,}2}{150{,}3} = -8\,951 \text{ kg}$$

Obrót w p. A rys. 29.

$$P_E \cdot a - (d) \cdot c = 0$$

$$+d = \frac{P_E \cdot a}{c} = +\frac{1\,830 \cdot 268{,}8}{288{,}3} = 1\,706 \text{ kg}$$



Rys. 29.

Obrót w p. E_1 rys. 29.

$$(A_g - P_A) \cdot 2\,a - P_E \cdot a - (Z_2) \cdot h'' = 0$$

$$+Z_2 = \frac{(A_g - P_A) \cdot 2\,a - P_E \cdot a}{h''}$$

$$+Z_2 = \frac{(4\,370 \cdot 537{,}6) - 1\,830 \cdot 268{,}8}{288{,}3} = 6\,443 \text{ kg}$$

Obrót w p. A rys. 30.

$$P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a + (V_2) \cdot 2X = 0$$

$$-V_2 = \frac{P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a}{2X}$$

$$-V_2 = \frac{1\,830 \cdot 268{,}8 + 1\,830 \cdot 537{,}6}{2 \cdot 300{,}7} = \underline{2\,454 \text{ kg}}$$

Obrót w p. II rys. 30.

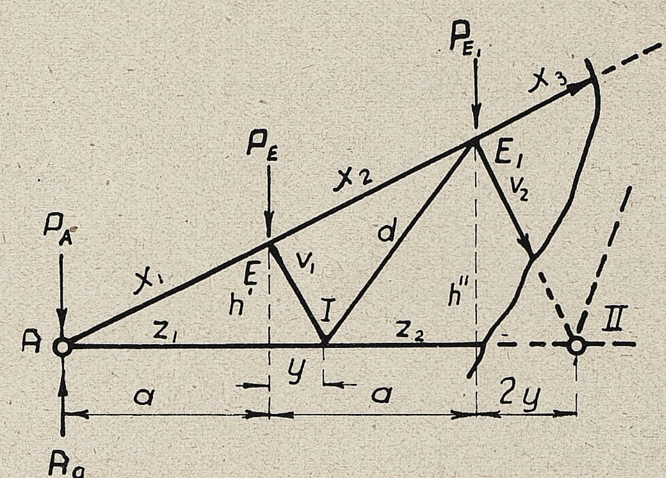
$$(A_g - P_A) \cdot (2a + 2y) - P_E \cdot (a + 2y) - P_{E'} \cdot 2y + (X_3) \cdot V_2 = 0$$

$$-X_3 = \frac{(A_g - P_A) \cdot (2a + 2y) - P_E \cdot (a + 2y) - P_{E'} \cdot 2y}{V_2}$$

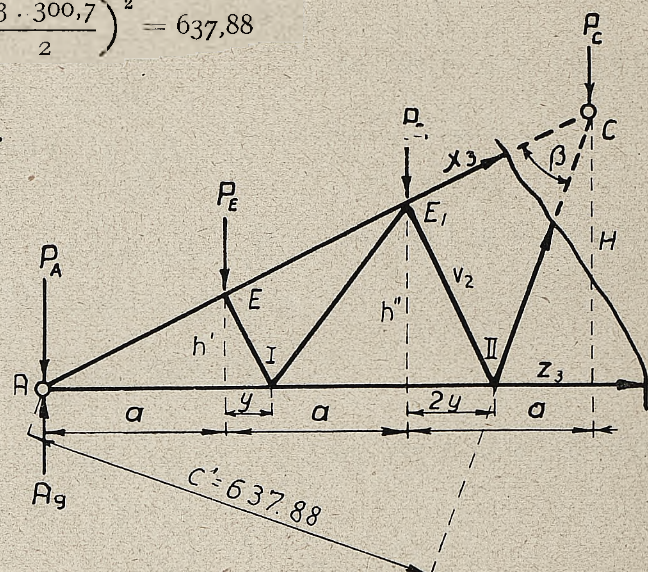
$$-X_3 = \frac{4\,370\,(537{,}6 + 134{,}4) - 1\,830 \cdot 403{,}2 - 1\,830 \cdot 134{,}4}{300{,}7} = \underline{-6\,495 \text{ kg}}$$

$$tg\beta = \frac{V_2}{X_3} = \frac{300{,}7}{300{,}7} = 1; \quad \sphericalangle\beta = 45^0$$

$$\text{a zatem } C' = \sqrt{\left(\frac{3 \cdot 300{,}7}{2}\right)^2} = 637{,}88$$



Rys. 30.



Rys. 31.

Obrót w p. A rys. 31.

$$P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a - (D) \cdot C^1 = 0$$

$$+D = \frac{P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a}{C'}$$

$$+D = \frac{1\,830 \cdot 268{,}8 + 1\,830 \cdot 537{,}6}{637{,}88} = \underline{+2\,314 \text{ kg}}$$

Obrót w p. C rys. 31.

$$(A_g - P_A)\,3a - 2a \cdot P_E - P_{E'} \cdot a - (Z_3) \cdot H = 0$$

$$+Z_3 = \frac{(A_g - P_A) \cdot 3a - P_E \cdot 2a - P_{E'} \cdot a}{H}$$

$$+Z_3 = \frac{4\,370 \cdot 806{,}4 - 1\,830 \cdot 806{,}4}{403{,}25} = +3\,606 \text{ kg}$$

2) dolne obciążenie węzłów

$$A_d - P'_A = 3\,350 - 610 = 2\,740 \text{ kg}$$

Obrót w p. I rys. 32.

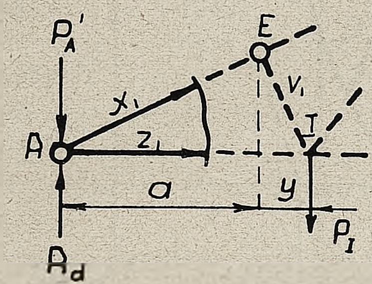
$$(A_d - P'_A) \,.\, (a + y) + (X_1) \,.\, V_1 = 0$$

$$-X_1 = \frac{(A_d - P_A)\,(a + y)}{V_1} = \frac{2\,740 \,.\, 336}{150{,}3} = -\,6\,125 \text{ kg}$$

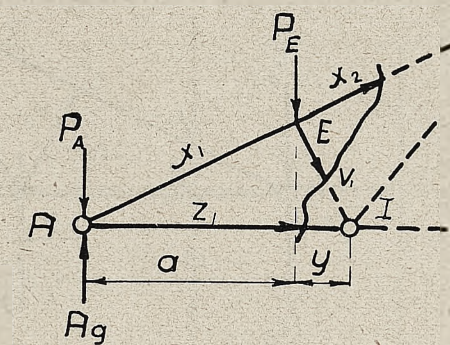
Obrót w p. E rys. 32.

$$(A_d - P'_A) \,.\, a - (Z_1) \,.\, h' = 0$$

$$+Z_1 = \frac{(A_d - P'_A)\,a}{h'} = \frac{2\,740 \,.\, 268{,}8}{134{,}4} = +\,5\,480 \text{ kg}$$



Rys. 32.



Rys. 33.

Obrót w p. A rys. 33.

$$P_I \,.\, 2y + (V_1) \,.\, X_1 = 0$$

$$-V_1 = \frac{P_I \,.\, 2\,y}{X_1} = \frac{1\,440 \,.\, 134{,}4}{300{,}7} = -\,645 \text{ kg}$$

Obrót w p. I rys. 33.

$$(A_d - P'_A)\,(a + y) - P_I . (a - y) + (X_2) . V_1 = 0$$

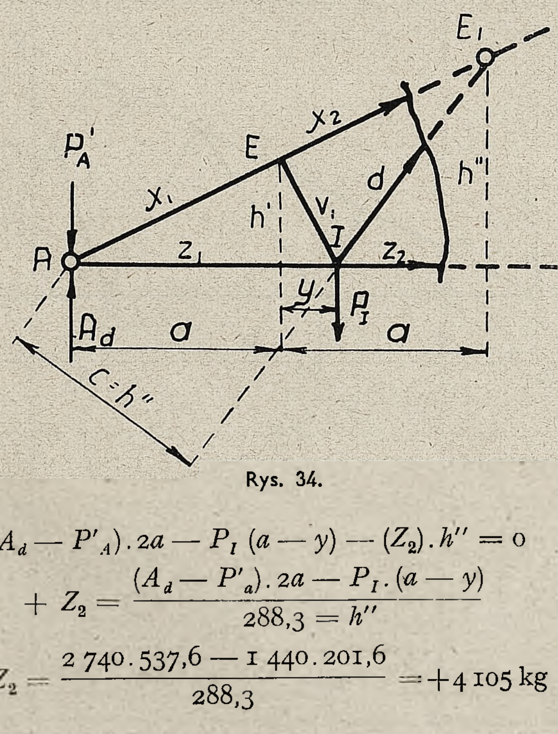
$$-X_2 = \frac{(A_d - P'_A) . (a + y) - P_I . (a - y)}{V_1}$$

$$-X_2 = \frac{2\,740 . 316 - 1\,440 . 201{,}6}{150{,}3} = -\,4\,200 \text{ kg}$$

Obrót w p. A rys. 34.

$$P_I . (a + y) - (d) . c = 0$$

$$+d = \frac{P_I . (a + y)}{c} = \frac{1\,440 . 336}{288{,}3} = +1\,680 \text{ kg}$$



Rys. 34.

Obrót w p. E_1 rys. 34.

$$(A_d - P'_A) . 2a - P_I\,(a - y) - (Z_2) . h'' = 0$$

$$+Z_2 = \frac{(A_d - P'_a) . 2a - P_I . (a - y)}{288{,}3 = h''}$$

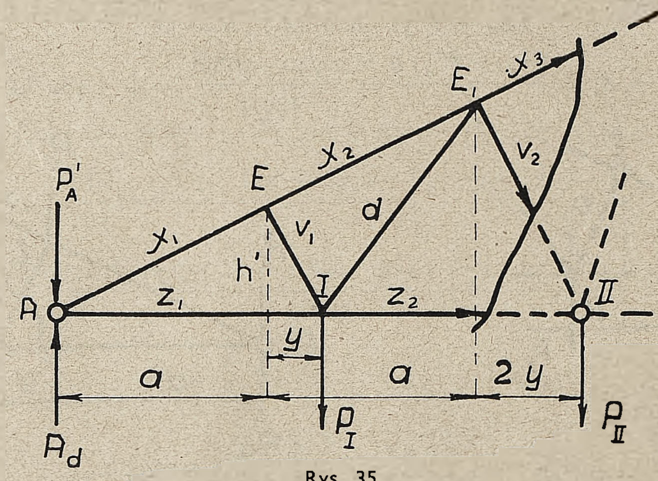
$$+Z_2 = \frac{2\,740 . 537{,}6 - 1\,440 . 201{,}6}{288{,}3} = +4\,105 \text{ kg}$$

Obrót w p. *A* rys. 35.

$$P_I.(a - y) + P_{II}.(a + 3y) + V_2).2x = 0$$

$$-V_2 = \frac{P_I\, I\, (a - y) + P_{II}.(a + 3y)}{2.X}$$

$$-V_2 = \frac{1\,440.201{,}6 + 1\,300.470{,}4}{2.300{,}7} = -1\,500 \text{ kg}$$



Rys. 35.

Obrót w p. *II* rys. 35.

$$(A_d - P'_A).(a + y).2 - (P_I.2a + P_{II}.2y) + (X_3).V_2 = 0$$

$$-X_3 = \frac{(A_d - P'_A).(a + y).2 - P_I.2a - P_{II}.2y}{V_2}$$

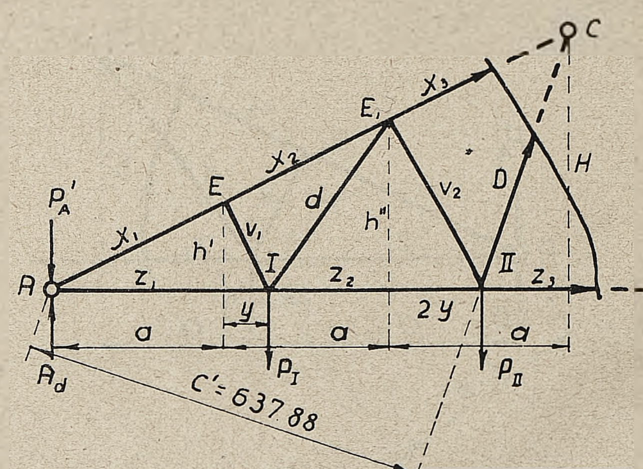
$$-X_3 = \frac{2\,740.672 - (1\,440.537{,}6 + 1\,300.134{,}4)}{300{,}7} = -2\,967 \text{ kg}$$

Obrót w p. *A* rys. 36.

$$P_I.(a + y) + P_{II}.(a + 3y) - (D).c' = 0$$

$$+D = \frac{P_I.(a + y) + P_{II}.(a + 3y)}{c'}$$

$$+D = \frac{1\,440.336 + 1\,300.470{,}4}{637{,}88} = +1\,717 \text{ kg}$$



Rys. 36.

Obrót w p. *C* rys. 36.

$$(A_d - P'_A).3a - P_I.2a - P_{II}.a - (Z_3).H = 0$$

$$+Z_3 = \frac{(A_d - P'_A).3a - P_I.2a - P_{II}.a}{H}$$

$$+Z_3 = \frac{2\,740.806{,}4 - 1\,440.537{,}6 - 1\,300.268{,}8}{403{,}25} = +2\,774 \text{ kg}$$

Zestawienie naprężeń w kg z rachunku

Różnica % między wykres.	Pręt	Z obciążenia górnego	Z obciążenia dolnego	Ogólne naprężenie	Działanie
+ 1,860	X_1	9 769 kg	6 125 kg	15 894 kg	— ściskanie
— 1,133	X_2	8 951 ,,	4 200 ,,	13 151 ,,	
+ 1,710	X_3	6 495 ,,	2 967 ,,	9 462 ,,	
— 5,263	V_1	1 635 ,,	645 ,,	2 280 ,,	
+ 1,36	V_2	2 454 ,,	1 500 ,,	3 954 ,,	
+ 2,153	Z_1	8 740 kg	5 480 kg	14 220 kg	+ rozciąganie
— 6,181	Z_2	6 443 ,,	4 105 ,,	10 548 ,,	
— 6,001	Z_3	5 008 ,,	2 774 ,,	7 782 ,,	
— 4,843	d	1 706 ,,	1 680 ,,	3 386 ,,	
— 9,154	D	2 314 ,,	1 717 ,,	4 031 ,,	

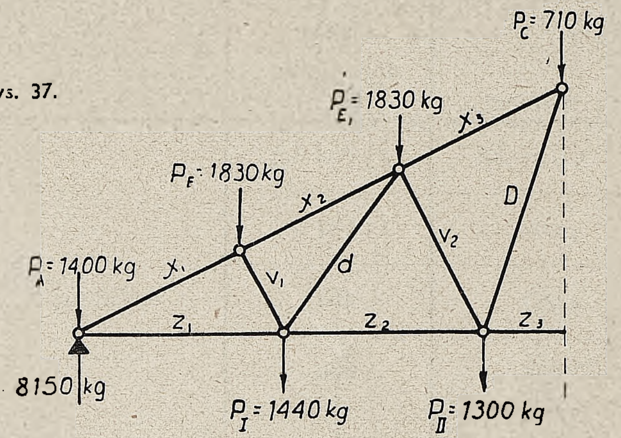
17. Wyprowadzenie naprężeń działających w poszczególnych prętach przęsła za pomocą graficznego wykresu.

Wykaz naprężeń z graficznego wykresu w kg.

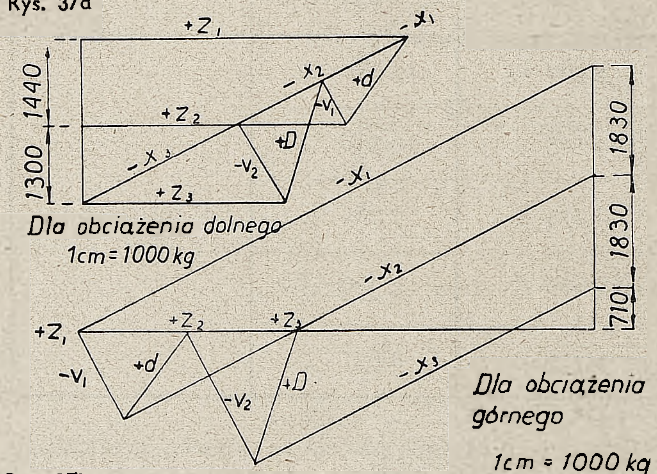
Różnica w % między rach.	Pręt	Z obciążenia górnego	Z obciążenia dolnego	Ogólne obciążenie	Działanie
— 1,860	X_1	9 600 kg	6 000 kg	15 600 kg	— ściskanie
+ 1,133	X_2	8 800 ,,	4 500 ,,	13 300 ,,	
— 1,710	X_3	6 350 ,,	2 950 ,,	9 300 ,,	
+ 5,263	V_1	1 600 ,,	800 ,,	2 400 ,,	
— 1,360	V_2	2 400 ,,	1 500 ,,	3 900 ,,	
— 2,153	Z_1	8 500 kg	5 400 kg	13 900 kg	+ rozciąganie
+ 6,181	Z_2	6 800 ,,	4 400 ,,	11 200 ,,	
+ 6,001	Z_3	4 950 ,,	3 300 ,,	8 250 ,,	
+ 4,843	d	1 750 ,,	1 800 ,,	3 550 ,,	
+ 9,154	D	2 300 ,,	2 100 ,,	4 400 ,,	

Różnicę w % między naprężeniami otrzymanymi z rachunku i wykresu obliczono wg wzoru

Rys. 37.



Rys. 37a



Rys. 37b.

$$\% = \frac{(S_w - S_r) \cdot 100}{S_r}$$

gdzie S_w oznacza naprężenie — z wykresu

i S_r „ „ — z rachunku

$$\text{a zatem dla } X_1 = \frac{(15\,600 - 15\,894) \cdot 100}{15\,894} = -1{,}86\%$$

$$\text{,, } Z_1 = \frac{(13\,900 - 14\,220) \cdot 100}{14\,220} = -2{,}153\%$$

$$\text{,, } V_1 = \frac{(2\,400 - 2\,280) \cdot 100}{2\,280} = +5{,}263\%$$

$$\text{,, } D = \frac{(4\,400 - 4\,031) \cdot 100}{4\,031} = +9{,}154\%$$

18. Obliczenie wytrzymałości prętów na ściskanie przy naprężeniach otrzymanych z wykresu.

Pręty $X_1 - X_2 - X_3$

największe naprężenie $X_1 = -15\,600$ kg

długość pręta = 3,007 m. b. i moment wytrzym. $I_s = 2{,}5 \cdot l^2 \cdot P = 2{,}5 \cdot 15{,}6 \cdot 3{,}007^2 = 352{,}56$ cm^4

według tabeli przyjęto 2 ∟ po $\frac{100 \cdot 100}{10}$ przy $I_s = 177$ cm^4

a zatem $I_s = 177 \cdot 2 = 354$ cm^4

$$\text{długość łączenia } l' = \sqrt{\frac{4}{15\,600} \cdot 2\,000\,000 \cdot 73{,}3} = 1{,}93 \text{ m}$$

daje się 1 połączenie w środku na dług. 150 cm.

Nitowanie nad oporą:

wytrzymałość nita 1,5 cm ø na ścięcie $k_s = 1\,000$ kg/cm^2

$$N_s = \frac{1{,}5^2 \cdot \pi}{4} \cdot 2 \cdot 1\,000 = 3\,540 \text{ kg}$$

i ciśnienie na ścianki dziury

$$N_d = 1{,}5 \cdot 2 \cdot 1{,}0 \cdot 0 \cdot 2\,000 = 6\,000 \text{ kg}$$

$$\text{ilość nitów } n = \frac{15\,600}{3\,540} = \sim 5 \text{ nitów } 1{,}5 \text{ cm ø}$$

pręt $V_1 = -2\,400$ kg

długość pręta = 1,503 m. b.

$I_s = 2{,}5 \cdot 2{,}4 \cdot 1{,}503^2 = 13{,}56$ cm⁴

przyjęto 2 $\lfloor \frac{45 \cdot 45}{5}$ przy $I_{s1} = 7{,}85$ cm⁴

$I_s = 7{,}85 \cdot 2 = 15{,}7$ cm⁴

długość łączenia $l' = \sqrt{\frac{4}{2\,400}} \cdot 2\,000\,000 \cdot 3{,}25 = 1{,}03$ m

1-o połączenie w środku na dług. 75 cm

nitowanie: nity 1,2 cm ø $k_s = 1\,000$ kg/cm² ścin.

$$N_s = \frac{1{,}2^2 \cdot \pi}{4} \cdot 2 \cdot 1\,000 = 2\,260 \text{ kg}$$

$$N_d = 1{,}2 \cdot 0{,}50 \cdot 2 \cdot 2\,000 = 2\,400 \text{ kg}$$

$$n = \frac{2\,400}{2\,260} = \sim 2 \text{ nity } 1{,}2 \text{ cm ø}$$

Pręt $V_2 = -3\,900$ kg

długość pręta = 3,007 m b.

$I_s = 2{,}5 \cdot 3{,}9 \cdot 3{,}007^2 = 88{,}14$ cm⁴

przyjęto 2 $\lfloor \frac{65 \cdot 65}{11}$ przy $I_s = 48{,}8$ cm⁴

$I_s = 48{,}8 \cdot 2 = 97{,}6$ cm⁴

długość łącz. $l' = \sqrt{\frac{4}{3\,900}} \cdot 2\,000\,000 \cdot 20{,}7 = 2{,}03$ m

1-o połączenie w środku na długości 150 cm

nitowanie u węzła: nity 1,5 cm ø

$N_s = 3\,540$ kg; $N_d = 1{,}1 \cdot 1{,}5 \cdot 2 \cdot 2\,000 = 6\,600$ kg

i ilość nitów $n = \frac{3\,900}{3\,540} = \sim 2$ nity 1,5 cm ø

Obliczenie wytrzymałości prętów na rozciąganie przy naprężeniach otrzymanych z wykresu.

Pręty $Z_1 - Z_2 - Z_3$

Największe naprężenie $Z_1 = 13\,900$ kg rozciąg. przy $k = 1\,200$ kg/cm²

$$F = \frac{13\,900}{1\,200} = 11{,}70 \text{ cm}^2$$

na 2 dziury do nit = 3,— = 14,7 cm² na 2 ⌊

na zginanie od pojedynczego ciśnienia belek pułapu jednym końcem:

ciśnienie 1 belki $P = \frac{1\,000 \cdot 2{,}135}{4{,}5} = 475$ kg

$$M = \frac{475 \cdot 111{,}4}{2} = 26\,458 \text{ kgcm}$$

$$W_x = \frac{M}{k_b} = \frac{26\,458}{1\,200} = 22{,}05 \text{ cm}^3 \text{ na } 2 \lfloor$$

to na 1 $\llcorner$ = 11,05 cm³ wg tabeli = po 8,7 cm²

a więc ogólna pow. F dla 2 $\llcorner$ = 8,7.2 = 17,4 cm²

na rozciąganie = 14,7 cm²

na zginanie = 17,4 cm²

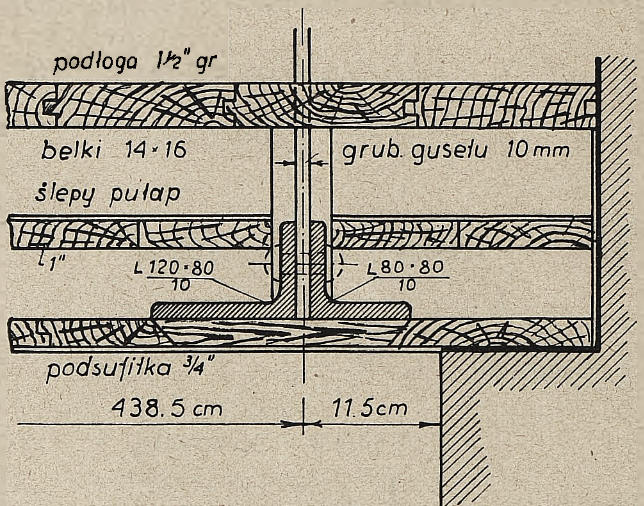
razem = 32,1 cm²

ze względów konstrukcyjnych dano 1 $\llcorner$ od strony ułożenia belek pułapu

$\llcorner \frac{80.120}{10}$ przy f = 19,1 cm²

i od strony ściany szczyt. $\llcorner \frac{80.80}{10}$ przy f = 15,1 cm²

razem f = 34,2 cm²



Rys. 38.

Nitowanie nad oporą:

Wytrzymałość nita 1,5 cm ø = 3 540 kg

ilość nitów $n = \frac{13\,900}{3\,540} = \sim 4$ nity 1,5 cm ø

pręt $d = +3\,550$ kg

$f = \frac{3\,550}{1\,200} = \sim 3$ cm²

i na dziury nit = 2,4 F = 5,4 cm²

przyjęto 2 $\llcorner \frac{35\cdot 35}{4}$ przy f = 2,67.2 = 5,34 cm²

ilość nitów $n = \frac{3\,550}{1\,920} = \sim 2$ nity 1,2 cm ø

$N_s = 2\,260$ kg

$N_d = 1{,}2 \times 0{,}4 \times 2 \times 2\,000 = 1\,920$ kg

Pręt $D = +4\,400$ kg

$f = \frac{4\,400}{1\,200} = 3{,}66$ cm²

na 2 dziury po 1,2 = 2,40 cm² f = 6,06 cm²

przyjęto 2 $\llcorner \frac{40.40}{4}$ przy f = 3,08.2 = 6,16 cm²

nitowanie: przy średnicy nita 1,2 cm
$N_s = 2\,260$ kg = wytrzymałość
$N_d = 1\,920$ kg ciśnienie na ścianki

to ilość nitów $n = \frac{4\,400}{1\,920} = \sim 3$ nity 1,2 cm ø

wszystkie gusety u węzłów przęsła z blachy żelaznej 10 mm grub. — przy ø nita 1,5 cm

19. Obliczenie płyt żel. lanych na oporach:

Ogólne ciśnienie 1 końca przęsła na płytę:

od dachu: $790 + 2 . 1\,830 + 710 = 5\,160$ kg

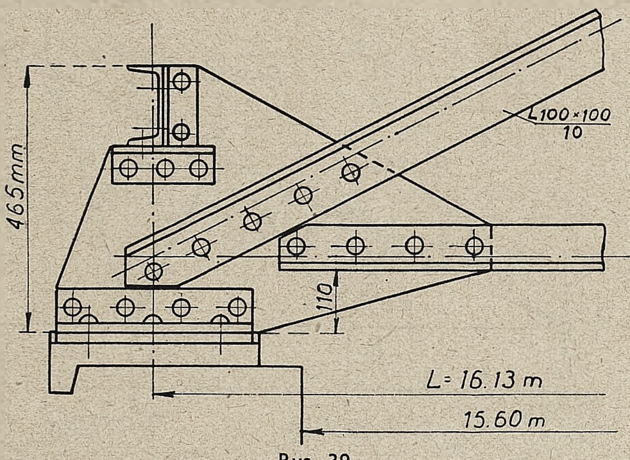
„ stropu: $610 + 1\,440 + 1\,300 = 3\,350$ „

Razem $= 8\,510$ kg

Waga płyty $\sim$ = 40 „

a więc $A = B = 8\,550$ kg

ciśnienie na mur z cegły = 7 kg/cm²



Rys. 39.

Ogólna powierzchnia ciśnienia płyty $F = \frac{8550}{7} = \sim 1\,222$ cm²

przyjęto wymiar $34 \times 38 = 1\,290$ cm²

a w takim razie ciśnienie na mur wypadnie $k = \frac{8550}{1290} = \sim 6,6$ kg/cm²

grubość płyty: przy $k = 250$ kg/cm² dla ż. l.

$v = \sqrt{\frac{3 . 8550\,(34 - 26)}{38 . 250}} = \sim 2,35$ cm; jednak ze względów praktycznych pozostawia się taką samą grubość płyty jak i u przęseł środkowych, tj. 35 mm.

20. Dla porównania z graficznym wykresem podaje się jeszcze analityczne obliczenie ogólnych naprężeń, działających w przęsłach środkowych bez podziału na górne i dolne obciążenie węzłów rys. 40.

$A = 1\,660 + 3\,850 . 2 + 1\,490 = 10\,850$ kg górne węzły
$A = 1\,280 + 3\,030 + 2\,730 = 7\,040$ kg dolne węzły

$A = 17\,890$ kg ogółem

$P = 1\,660 + 1\,280 = 2\,940$ kg od górnego i dolnego obc.
$X_1 = X_2 = X_3 = 300,7$ cm; a $= 268,8$ cm; $y = 67,2$ cm
$h' = 2y = a/2 = 134,4$ cm; $h'' = 288,3$ cm $H = 403,25$ cm
$c = h'' = 288,3$ cm; $c' = 637,88$ cm; $V_1 = 150,3$ cm; $V_2 = 300,7$ cm

1. cięcie 1—1 obrót w punkcie *I*

$$(A-P).(a+y) + (X_1).V_1 = 0$$

$$-X_1 = \frac{(A-P)\ (a+y)}{V_1}$$

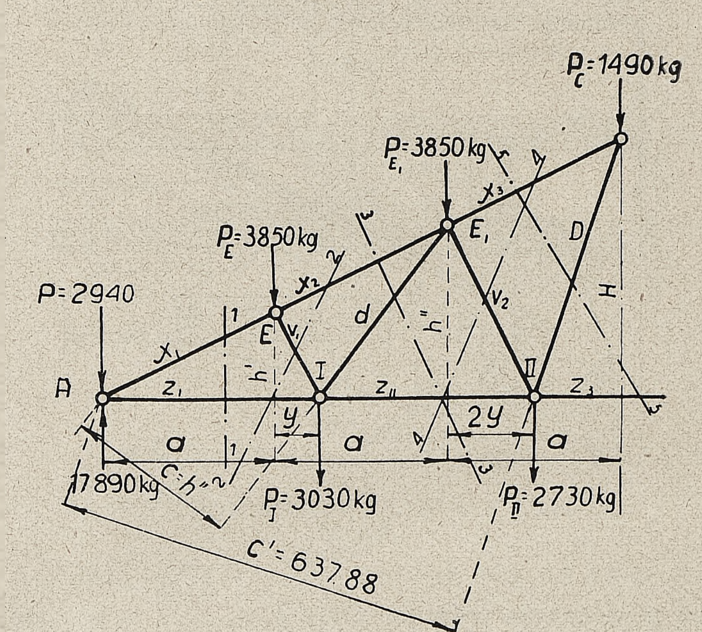
$$-X_1 = \frac{(17\,890-2\,940).336}{150{,}2} = -35\,656 \text{ kg}$$

2. cięcie 1—1 obrót w p. *E*

$$(A-P).a-(Z_1).h' = 0$$

$$+Z_1 = \frac{(A-P)\ .\ a}{h'}$$

$$+Z_1 = \frac{15\,950\ .\ 268{,}8}{134{,}4} = +31\,900 \text{ kg}$$



Rys. 40.

3. cięcie 2—2 obrót w p. *A*

$$P_E\ .\ a + P_I\ .\ 2y + (V_1).X_1 = 0$$

$$-V_1 = \frac{P_E\ .\ a + P_I\ .\ 2y}{X_1}$$

$$-V_1 = \frac{3\,850\ .\ 268{,}8 + 3\,030\ .\ 134{,}4}{300{,}7} = -4\,796 \text{ kg}$$

4. cięcie 2—2 obrót w p. *I*

$$(A-P)\ (a+y) - P_E\ .\ y - P_I\ .\ (a-y) + (X_2)\ .\ V_1 = 0$$

$$-X_2 = \frac{(A-P)\ .\ (a+y) - P_E\ .\ y - P_I\ .\ (a-y)}{V_1}$$

$$-X_2 = \frac{15\,950\ .\ 336 - (3\,850\ .\ 67{,}2 + 3\,030\ .\ 201{,}6)}{150{,}3} = -29\,871 \text{ kg}$$

5. cięcie 3—3 obrót w p. A

$$P_E \cdot a + P_I \cdot (a + y) - (d) \cdot c = 0$$

$$+ d = \frac{P_E \cdot a + P_I \cdot (a+y)}{c}$$

$$+ d = \frac{3\,850 \cdot 268{,}8 + 3\,030 \cdot 336}{288{,}3} = + 7\,121 \text{ kg}$$

6. cięcie 3—3 obrót w p. E_1

$$(A - P) \cdot 2a - P_E \cdot a - P_I \cdot (a - y) - (Z_2) \cdot h'' = 0$$

$$+ Z_2 = \frac{(A - P) \cdot 2a - (P_E \cdot a + P_I \cdot (a - y)}{h''}$$

$$+ Z_2 = \frac{15\,950 \cdot 537{,}6 - (3\,850 \cdot 268{,}8 + 3\,030 \cdot 201{,}6)}{288{,}3} = +24\,901 \text{ kg}$$

7. cięcie 4—4 obrót w p. A

$$P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a + P_I \cdot (a - y) + P_{II} \cdot (a + 3y) + (V_2) \cdot 2X = 0$$

$$- V_2 = \frac{P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a + P_I \cdot (a - y) + P_{II} \cdot (a + 3y)}{2X}$$

$$- V_2 = \frac{3\,850 \cdot 268{,}8 + 3\,850 \cdot 537{,}6 + 3\,030 \cdot 201{,}6 + 2\,730 \cdot 470{,}4}{2 \times 300{,}7} = - 8\,314 \text{ kg}$$

8. cięcie 4—4 obrót w p. II

$$(A - P) \cdot 2\,(a + y) - P_E \cdot (a + 2y) - P_{E'} \cdot 2y - P_I \cdot 2a - P_{II} \cdot 2y + (X_3) \cdot V_2 = 0$$

$$- X_3 = \frac{(A - P) \cdot 2\,(a + y) - (P_E \cdot (a + y) + P_{E'} \cdot 2y + P_I \cdot 2a + P_{II} \cdot 2y)}{V_2}$$

$$- X_3 = \frac{15\,950 \cdot 672 - (3\,850 \cdot 336 + 3\,850 \cdot 134{,}4 + 3\,030 \cdot 537{,}6 + 2\,730 \cdot 134{,}4)}{300{,}7} = - 22\,124 \text{ kg}$$

9. cięcie 5—5 obrót w p. A

$$P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a + P_I \cdot (a+y) + P_{II} \cdot (a+3y) - (D) \cdot c' = 0$$

$$+ D = \frac{P_E \cdot a + P_{E'} \cdot 2a + P_I \cdot (a+y) + P_{II}\,(a+3y)}{c'}$$

$$+ D = \frac{3\,850 \cdot 268{,}8 + 3\,850 \cdot 537{,}6 + 3\,030 \cdot 336 + 2\,730 \cdot 470{,}4}{637{,}88} = + 8\,471 \text{ kg}$$

10. cięcie 5—5 obrót w p. C

$$(A - P) \cdot 3a - P_E \cdot 2a - P_{E'} \cdot a - P_I \cdot 2a - P_{II} \cdot a - (Z_3) \cdot H = 0$$

$$+ Z_3 = \frac{(A - P) \cdot 3a - (P_E \cdot 2a + P_{E'} \cdot a + P_I \cdot 2a + P_{II} \cdot a)}{H}$$

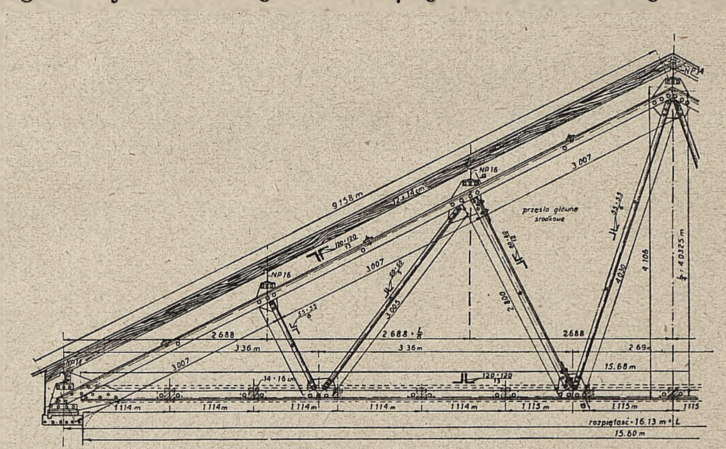
$$+ Z_3 = \frac{15\,950 \cdot 806{,}4 - (3\,850 \cdot 537{,}6 + 3\,850 \cdot 268{,}8 + 3\,030 \cdot 537{,}6 + 2\,730 \cdot 268{,}8)}{403{,}25}$$

$$Z_3 = + 18\,338 \text{ kg.}$$

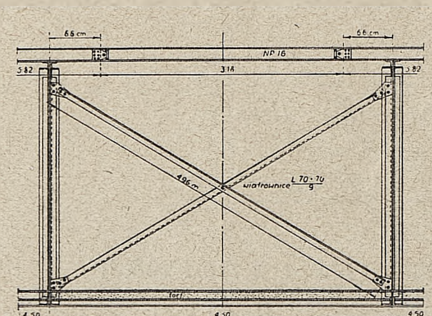
Tablica porównawcza naprężeń w przęsłach środkowych.

Pręt	Różnica %	Z wykresu	Z rachunku	Różnica %
$-X_1$	— 5,205	33 800	35 656	+ 5,205
$-X_2$	— 3,585	28 800	29 871	+ 3,585
$-X_3$	— 8,244	20 300	22 124	+ 8,244
$-V_1$	+ 10,501	5 300	4 796	— 10,501
$-V_2$	+ 1,636	8 450	8 314	— 1,636
$+Z_1$	— 5,012	30 300	31 900	+ 5,012
$+Z_2$	— 2,815	4 200	24 901	+ 2,815
$+Z_3$	— 1,570	18 050	18 338	+ 1,570
$+d$	+ 8,131	7 700	7 121	— 8,131
$+D$	+ 9,787	9 300	8 471	— 9,787

Rysunek przęsła dachowego żelaznego belgijskiego wiązania nad halą budynku murowanego wolnostojącego o wym. wew. 15,60 m × 40,50 m w skali 1 : 50

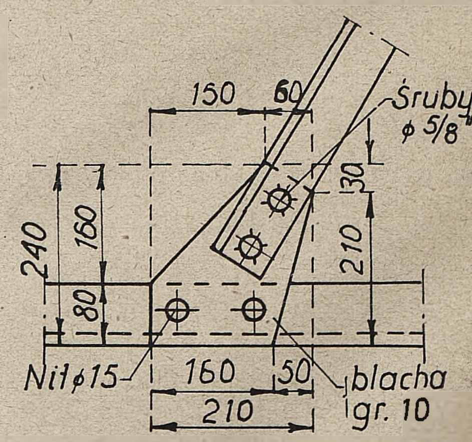


Rys. I.

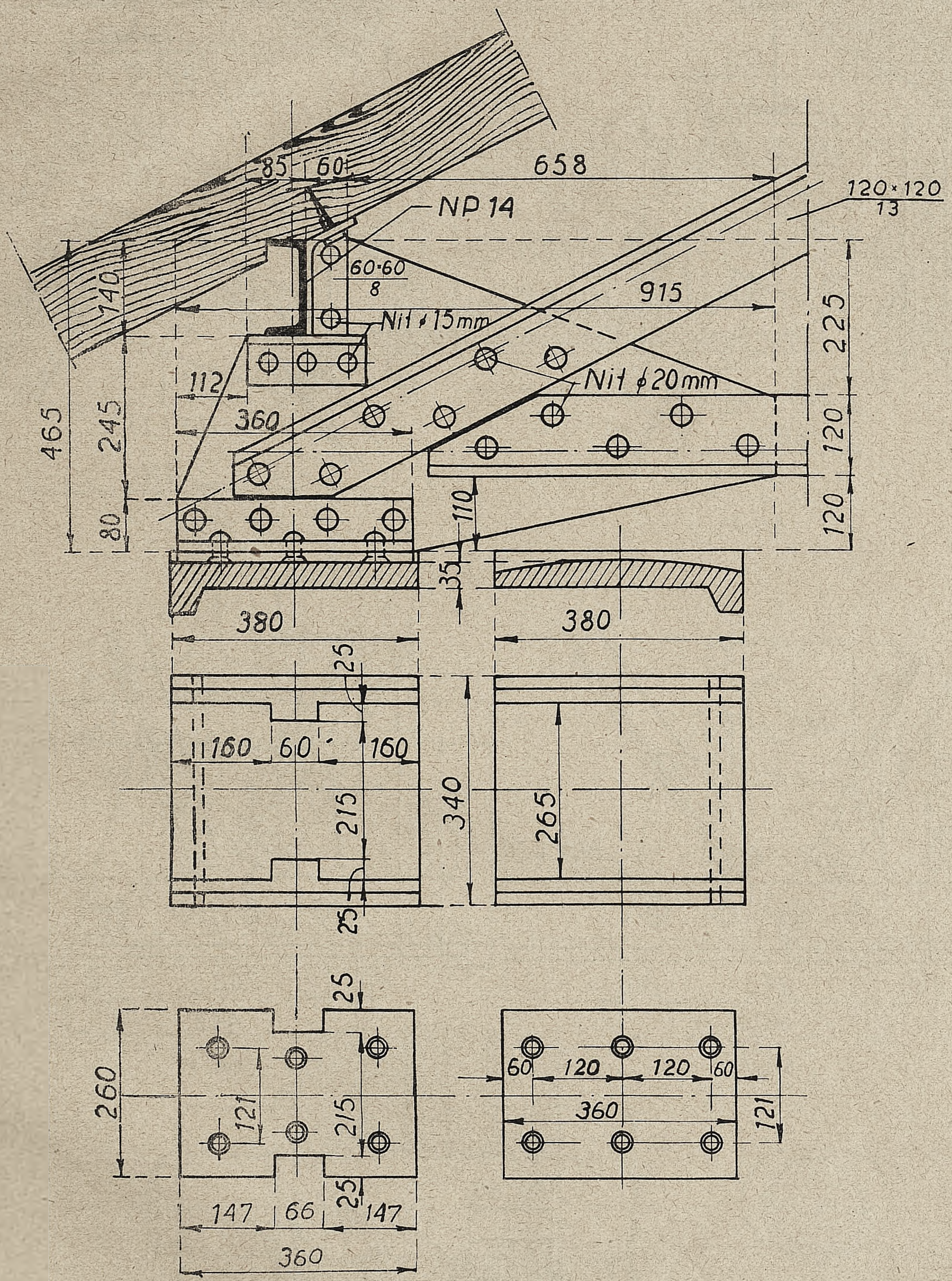


Przekrój a-b

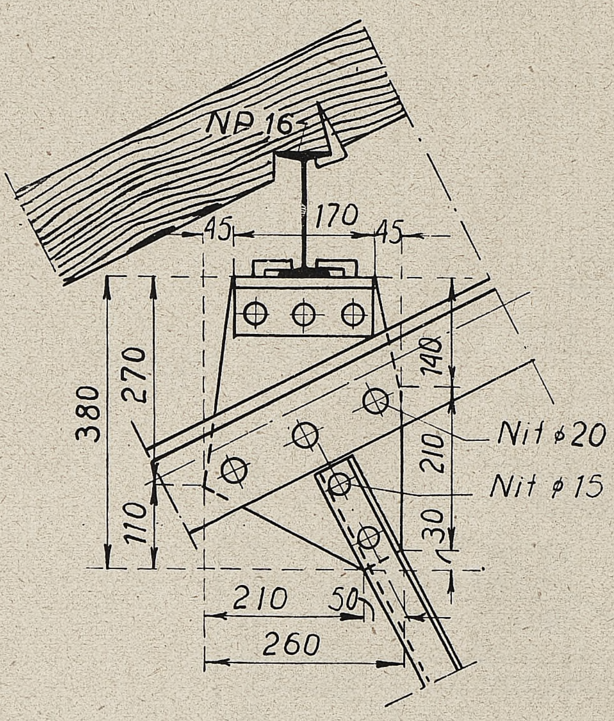
Rys. II.



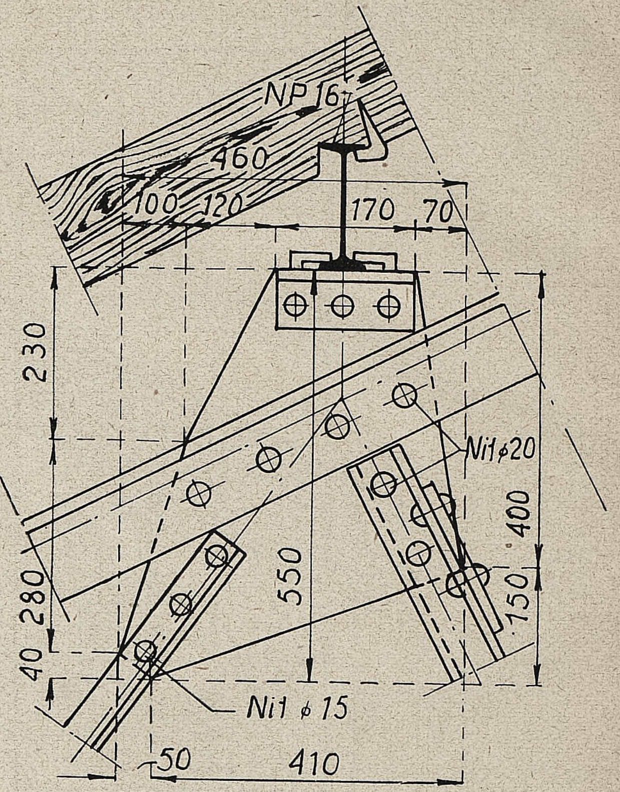
Rys. II a[1]


85
60
658
NP 14
120×120
13
60·60
8
915
Nit ⌀ 15mm
Nit ⌀ 20mm
140
465
245
112
360
225
120
120
80
110
35
380
380
25
160
60
160
215
340
265
25
25
260
121
215
25
147
66
147
360
60
120
120
60
360
121

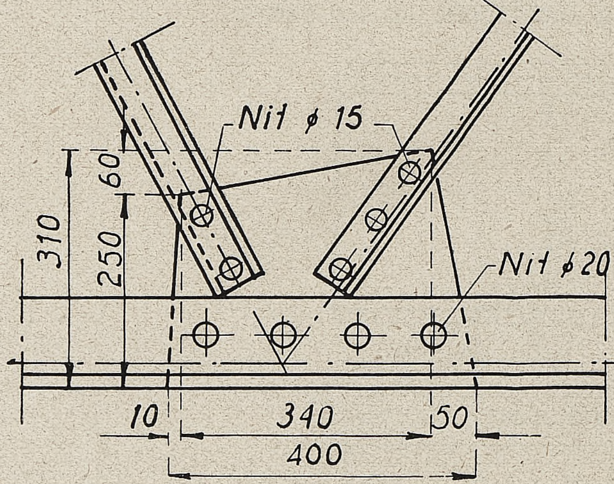
Rys. 1¹.



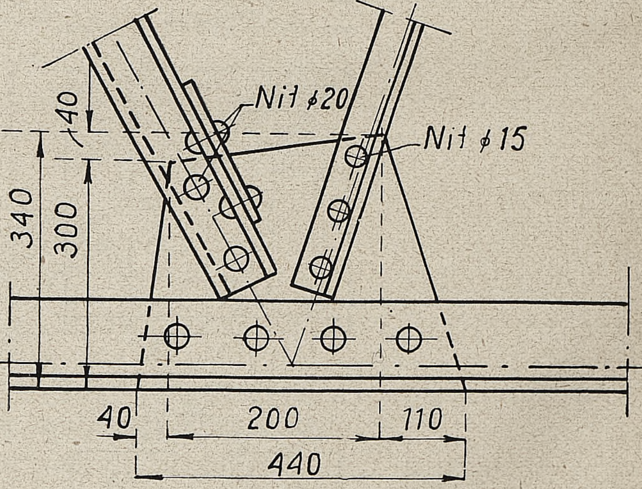
Rys. 2[1].



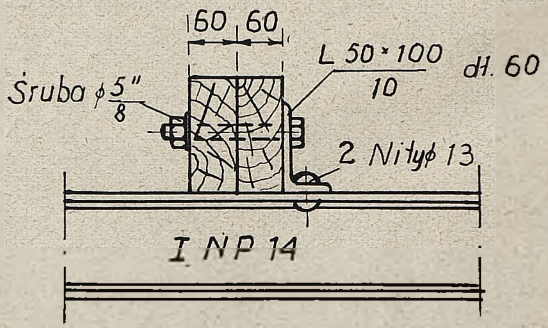
Rys. 3[1].



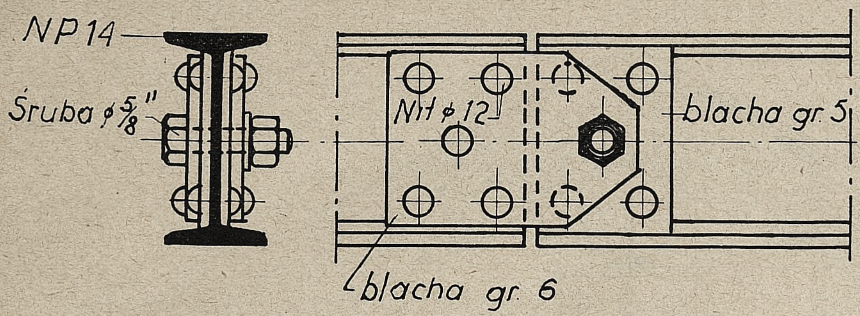
Rys. 4[1].



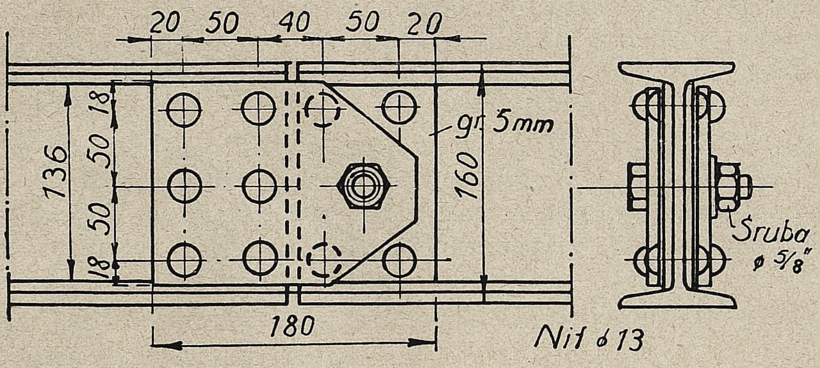
Rys. 5[1].



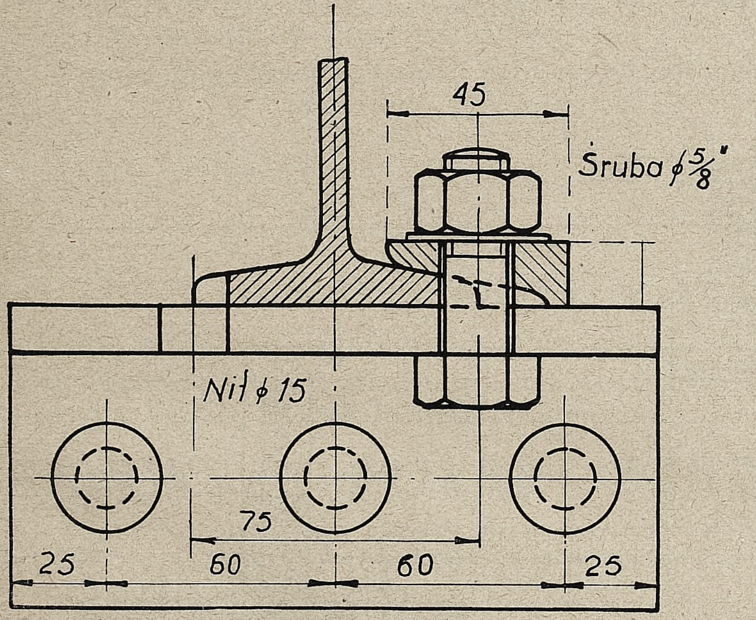
Rys. 7[1].



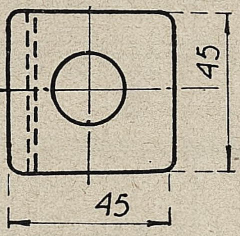
Rys. 9[1].



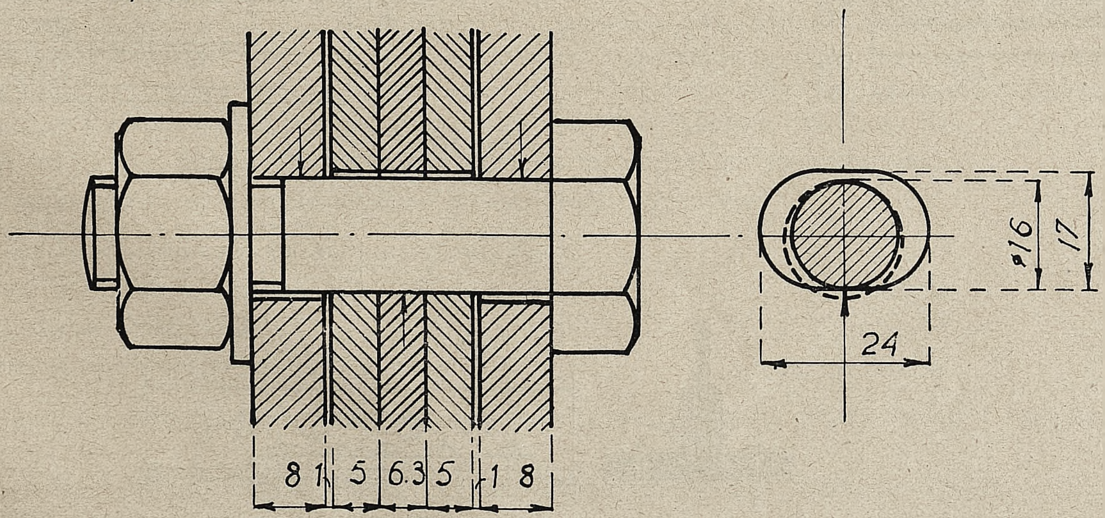
Rys. 10[1].



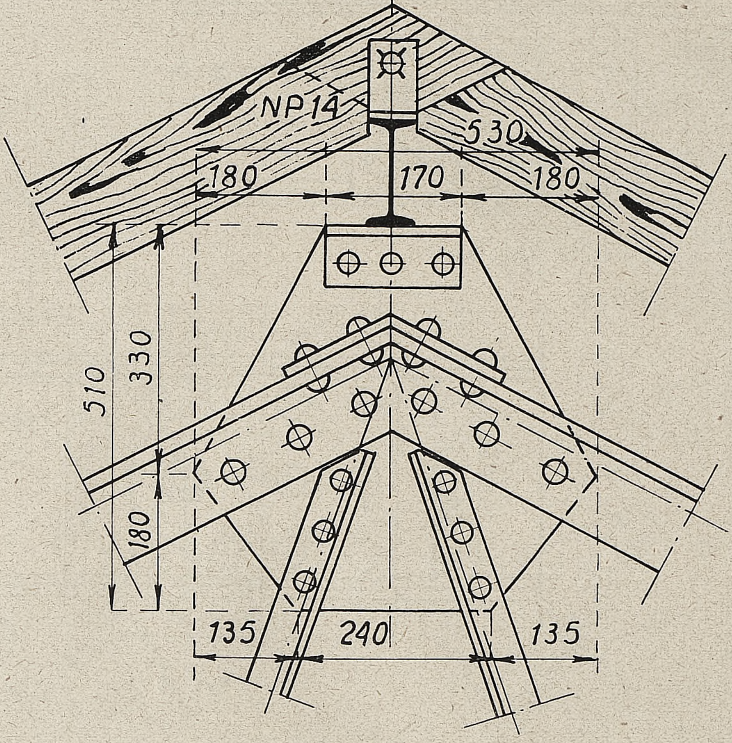
Rys. 12[1].



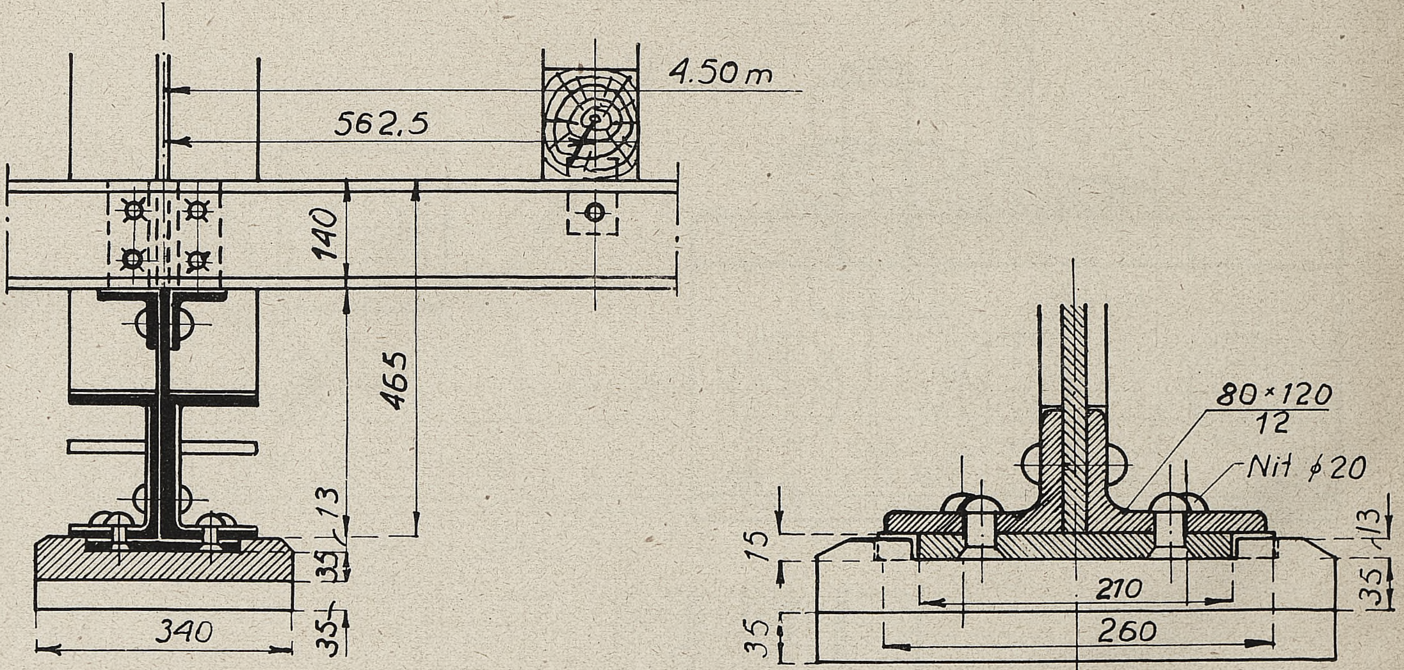
Rys. 11[1].



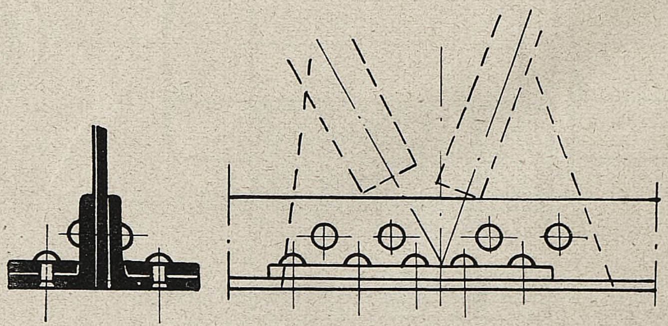
Rys. 13[1].



Rys. 13[1].



Rys. 14[1].



Rys. 15[1].

W-wa dn. 9 marzec 1939 r.

Odpis.

35/39

Do

Pana Inżyniera Jana Schlachcica

Pom. Naczel. Warsztatów Gł.

w POZNANIU

Szanowny i Kochany Panie Kolego!

Od Kolegów z Poznania, którzy złożyli nam swoje sprawozdanie na posiedzeniu Rady Głównej naszego Zrzeszenia, z ogromną radością dowiedzieliśmy się o Waszej działalności na terenie warsztatów w Poznaniu, gdzie z ramienia naszego Zrzeszenia kierujecie akcją, zmierzającą do pogłębienia wiedzy fachowej wśród pracowników warsztatów kolejowych.

Jednym z zadań naszego Zrzeszenia jest szerzenie wiedzy technicznej wśród tych pracowników kolejowych, którzy tej wiedzy potrzebują, — dlatego więc taka organizacja zagadnienia, jaką przeprowadzacie na terenie Poznańskich Warsztatów jest, naszym zdaniem, najbardziej celową i pożyteczną, gdyż bez żadnego przymusu posiadacie na swoich tak praktycznych, jak i teoretycznych wykładach taką ilość słuchaczy, jaką rzadko spotkać można nawet na bardzo ciekawych odczytach.

Składam Wam przeto, tak w swoim, jak i w imieniu całego Zarządu Głównego naszego Zrzeszenia, gorące podziękowanie za Waszą oświatową działalność.

Mamy nadzieję, że przykład Wasz pobudzi i innych naszych Kolegów do podobnej oświatowej działalności na terenach Ich warsztatów pracy.

Przyjmijcie serdeczne koleżeńskie pozdrowienia ode mnie i od całego Zarządu Głównego Zrzeszenia.

Inż. Jan Dybowski
Przewodniczący Zarządu Głównego

PIERWSZY POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY

5 stowarzyszeń technicznych: Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Stowarzyszenie Hutników Polskich, Stow. Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Polskich Inżynierów Budowlanych i Związek Polskich Inżynierów Lotniczych postanowiło zorganizować

PIERWSZY POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY

który odbędzie się w Warszawie w Gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich, Czackiego 3-5, w dn. 21, 22 i 23 kwietnia 1939 r.

Na Zjazd zgłoszono ok. 40 referatów na tematy następujące: zastosowania spawania w budowie maszyn, środków transportowych, konstrukcyj budowlanych i mostów, zbiorników na ciśnienie i kotłów parowych, aparatury chemicznej ze stali kwasoodpornych, spawanie szyn, badania metaligraficzne i wytrzymałościowe, kontrola spoin i badania rentgenograficzne, zagadnienie naprężeń i odkształceń skurczowych, hartowanie za pomocą palnika, nowe metody spawania maszynowego, zagadnienia ciśnienia w wytwornicach, teoria spawania łukowego, organizacja spawalni, szkolenie spawaczy itp.

W Zjeździe mogą brać udział wszyscy interesujący się zagadnieniami spawalniczymi.

Opłaty za uczestnictwo w Zjeździe ustalono w wysokości następującej:

członkowie stowarzyszeń organizujących Zjazd	5 zł
inni uczestnicy	10 zł
słuchacze Politechnik	3 zł
członkowie wspierający (osoby prawne)	minimum 100 zł

ci ostatni z prawem delegowania 4 przedstawicieli, którzy będą mieli wszystkie prawa zwykłych członków Zjazdu.

Zgłoszenia należy przesyłać do Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Zjazdu Spawalniczego, Warszawa, Zgoda 10 m. 3, tel. 5-60-47.

Prenumerata roczna zł 12.—, dla pracowników kolejowych zł 6.—
Cena numeru pojedynczego zł 1.—, dla pracowników kolejowych zł 0.50

CENY OGŁOSZEŃ JEDNORAZOWYCH.

Za jedną stronicę	zł 200
Za pół stronicy	zł 110
Za ćwierć stronicy	zł 60

Ceny ogłoszeń na okładce wyższe są o 30%
Ogłoszenia wielokrotne pg umowy.
Fotografie i klisze na rachunek klienta.

INFORMATOR Nr 2 i 3

BEZPŁATNY DODATEK DO TECHNIKA KOMUNIKACYJNEGO

NR 2 i 3 ROK 1939

OD REDAKCJI.

Poniżej Redakcja zamieszcza odczyt o organizacji i zakresie prac nowopowstającego Centrum wyszkolenia kolejowego w Legionowie, wygłoszony przez p. naczelnika Jarosława Patoczkę na posiedzeniu Komitetu związków zaw. i stowarzyszeń pracowników komunikacji, dnia 1 lutego 1939 r. — celem zainteresowania ogółu pracowników kolejowych tym nowym zagadnieniem.

Od dłuższego już czasu na wyższych szczeblach organizacyjnych przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe" oraz w Departamentach i Biurach Min. Komunikacji słyszy się narzekania na niedostateczny poziom wyszkolenia pracowników kolejowych. Narzekania te odnoszą się przede wszystkim do pracowników zajmujących średnie stanowiska wykonawcze w hierarchii służbowej. Stan taki spowodował bliższe interesowanie się zagadnieniami wyszkolenia przez czynniki kierownicze i powzięcie zasadniczych decyzyj. We wrześniu 1937 r., przy okazji zebrania się większej ilości wyższych urzędników kolejowych pan minister Ulrych wypowiada się o zagadnieniu szkolenia w następujący mniej więcej sposób:

„Najsilniejsze, najbardziej zwarte i wykazujące wielką spręźność i spoistość organizacje osiągają swój wysoki poziom organizacyjny dzięki temu, że według własnych potrzeb kształcą młodzież dla uzupełnienia kadr swojej organizacji. Na terenie Polski takimi najpotężniejszymi organizacjami są: kościół katolicki i armia. Aby zbliżyć się wysokością poziomu organizacyjnego do tamtych organizacyj — kolej musi przejąć w swoje ręce kształcenie młodego elementu".

W tym oświadczeniu pana ministra leży zasadnicza decyzja co do zasad szkolenia narybku personelu kolejowego. Wkrótce potem przy okazji debaty budżetowej następuje enuncjacja pana ministra w Sejmie, zapowiadająca utworzenie specjalnej organizacji, poświęconej zagadnieniu szkolenia zawodowego pracowników kolejowych.

Sprawy szkolenia zostają powierzone panu wiceministrowi inż. Piaseckiemu, który po przeprowadzeniu wstępnych badań w lecie ubiegłego roku powołuje do życia przy Min. Komunikacji Komisję studiów nad organizacją wyszkolenia. Trwające wciąż prace tej Komisji precyzują zadania i ramy organizacyjne na dużą skalę zakrojonej szkoły kolejowej, która pod nazwą „Centrum Wyszkolenia Pracowników PKP" rozpocznie szkolenie pierwszych turnusów już z początkiem sierpnia br.

Organizacja szkolenia zawodowego zmierza do zrealizowania dwu zasadniczych zadań:

1. osiągnięcia wysokiego poziomu wyszkolenia zawodowego pracowników, odpowiadającego poziomowi nowoczesnej techniki kolejowej i wysokiego nasilenia ruchu, co da w efekcie zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i przez racjonalne wyzyskanie środków zwiększy rentowność eksploatacji kolei dla całej sieci PKP;
2. uzyskanie jednolitości wyszkolenia pomimo różnorodności systemów i nader różnego stopnia rozbudowy urządzeń technicznych na poszczególnych DOKP, przez co zapewni się (w razie potrzeby wzmocnienia personelu jednej z DOKP personelem innych DOKP) wymienność personelu.

Osiągnięcie postawionych zadań sprowadza się do pozytywnego rozstrzygnięcia dwu zasadniczych problematów:

a) doszkolenia pracowników, zajmujących obecnie stanowiska;

b) należytego wyszkolenia narybku pracowniczego, świeżo przyjmowanego do pracy na PKP, spośród młodzieży wypuszczonej na rynek pracy przez szkoły zawodowe i ogólnokształcące różnych szczebli.

Rozwiązanie całkowite pierwszego z tych problematów jest praktycznie nieosiągalne wobec ogromnej ilości pracowników, których przecież nawet na przestrzeni kilku lat nie byłoby możności odciągnąć od wykonywania funkcyj dla przeprowadzenia akcji doszkolenia w formie ciągłych kursów. Siłą faktów akcja doszkolenia czynnego personelu musi się ograniczyć do pewnego rodzaju paliatywów, jak pouczenia okresowe, prowadzone przez objazdowych instruktorów poszczególnych służb, bezpośrednich zwierzchników służbowych itp., a tylko wyjątkowo dla pewnych, niezbyt licznych grup

pracowników będzie mogło mieć charakter szkolenia na specjalnie zorganizowanych krótkich kursach. Tymi środkami można wprawdzie osiągnąć pewne poprawienie stanu wyszkolenia, nie osiągnie się natomiast ujednostajnienia poziomu wyszkolenia, zapewniającego wymienność pracowników.

Pozostanie do rozstrzygnięcia drugi problem — należyte przygotowanie narybku do pracy na kolei. Jest to zagadnienie natury zasadniczej, obliczone na daleką metę, którego nawet dobre rozwiązanie dopiero po kilku latach i pewnym nasyceniu sieci kolejowej nowo wyszkolonymi pracownikami pocznie dawać rezultaty. Niemniej jednak tylko ujęcie w należyte ramy szkolenia nowo angażowanych pracowników da z czasem całkowite rozwiązanie zagadnienia.

Jakie formy ma przybrać to szkolenie.

Dawny, przedwojenny sposób bezpłatnych praktyk, jakkolwiek bardzo korzystny dla kolei nie może mieć dzisiaj zastosowania, gdyż:

a) ustawodawstwo socjalne nie zezwala na zatrudnianie bezpłatnych praktykantów;

b) rozbudowa urządzeń technicznych wymaga uzupełniania praktyki pewną sumą wiadomości teoretycznych, a więc sama praktyka nie wystarcza.

Dotychczasowe sposoby szkolenia praktykantów, polegające na odbyciu pewnego okresu praktyki, a następnie ukończeniu kursu dyrekcyjnego, nie dały całkowicie pozytywnego rezultatu, gdyż:

a) podczas praktyk zwierzchnicy jednostek służbowych w większości wypadków bądź obciążeni bieżącymi sprawami, nie mogli poświęcać czasu szkoleniu praktykantów, którzy błądzili samopas w obcej sobie rzeczywistości kolejowej, bądź też mając duże braki personelu używali praktykantów do prac bieżących, łatając nimi różne dziury ze szkodą dla ich wyszkolenia, lub wreszcie nie posiadając zdolności pedagogicznych, nie potrafili należycie pokierować praktyką;

b) kursy dyrekcyjne, organizowane ad hoc nie rozporządzały odpowiednimi pomocami szkolnymi, nie zawsze miały szczęśliwy dobór wykładowców, nie jeśli chodzi o ich fachowość, co do której nie można mieć żadnych zastrzeżeń, lecz nie stosujących nowoczesnych metod nauczania i często ograniczających się do wygłaszania prelekcyj, co przy zupełnym braku podręczników nie mogło dać pozytywnych wyników;

c) dyrekcje dostosowały szkolenie ściśle do warunków technicznych swoich okręgów i do lokalnej praktyki służbowej, skutkiem czego tak przygotowany pracownik nie był przygotowany do służby w odmiennych warunkach innej dyrekcji.

Aby usunąć te braki zdecydowano się na szkolenie na kursach centralnych w specjalnie utworzonym w tym celu Centrum, reformując stopniowo sposób odbywania praktyk przez dokładne opracowanie programu ich przebiegu, staranny dobór jednostek służbowych pod kątem zapewnienia najlepszych rezultatów dla odbywania praktyki oraz prowadzenia rzeczywistej kontroli przebiegu praktyk.

Przy opracowaniu szczegółowej organizacji Centrum kierowano się następującymi wytycznymi:

1. Centrum szkoli w pierwszym rzędzie wszystkich praktykantów ze średnim i wyższym wykształceniem oraz pracowników z wykształceniem niższym na te stanowiska, które wymagają poza umiejętnością praktyczną większego zasobu wiadomości teoretycznych, przygotowując kandydatów do egzaminu ścisłego;

2. poza praktykantami Centrum musi mieć możność przeszkalania pewnej ilości pracowników na pewne stanowiska specjalne stosownie do potrzeb, wysuwanych przez Departamenty i Biura Min. Komunikacji;

3. szkolenie praktykantów w Centrum jest poprzedzone praktyką w wykonawczych jednostkach służbowych;

4. nauczanie w Centrum winno się prowadzić systemem seminaryjnym przy jak największym uwzględnianiu zajęć praktycznych oraz szerokim stosowaniu wszelkich dostępnych pomocy naukowych, jak urządzenia techniczne, spotykane częściej na kolei, modele, wzory, specjalnie spreparowane eksponaty, przezrocza, filmy, tablice, wykresy itp.;

5. personel nauczający Centrum powinien być dobrany troskliwie i obok kwalifikacyj fachowych posiadać zdolności i warunki, oraz zamiłowanie do pracy dydaktycznej i pedagogicznej;

6. słuchacze Centrum muszą otrzymywać za niską opłatą zakwaterowanie i wyżywienie, by wolni od drobnych kłopotów życia codziennego mogli całkowicie poświęcić się nauce w jak najlepszych warunkach higienicznych;

7. Centrum powinno leżeć poza gwarem wielkiego miasta, powinno jednak zapewnić swoim słuchaczom kulturalne warunki bytowania, sobie zaś możność korzystania z po-

mocy dojeżdżających specjalistów w pewnych dziedzinach, należy więc je ulokować w pobliżu wielkiego miasta i dużego ośrodka kolejowego.

Na podstawie tych wytycznych opracowano organizację Centrum, ustalono rodzaj i ilość kursów, przygotowano ich programy i rozpoczęto realizację.

Wybór padł na Legionowo, gdzie obecnie na obszernym terenie w pobliżu przystanku Łajski stoi już pod dachem szereg budynków, a więc:

— budynek szkolny, jako centralny obiekt osiedla, zawierający 15 sal wykładowych na 30 do 50 słuchaczy, szereg gabinetów naukowych, obszerną aulę-świetlicę, a ponadto pomieszczenia na bibliotekę i czytelnię, pokoje dla wykładowców itp.;

— budynek dyrekcji Centrum;

— budynki mieszkalne dla słuchaczy-praktykantów typu na pół koszarowego o salkach sypialnych na 8 osób oraz pewnej ilości mniejszych pokoi na 3—4 osoby, z obszernymi salami dla nauki własnej w godzinach pozaszkolnych;

— jadalnia i kuchnia; przychodnia lekarska, fryzjernia, łaźnia i pralnia;

— budynek typu hotelowego o pokojach 1—2 osobowych dla starszych pracowników, powoływanych na kursa specjalne.

Poza tym projektuje się rozpoczęcie w roku bieżącym budowy domów mieszkalnych dla personelu stałego Centrum.

Całość osiedla uzupełnia poligon z torami ćwiczebnymi i boiskiem sportowym. Ujęte w ładne ramy o charakterze półdzikiego parku we wzniesionym terenie piaszczystym, zapewnia doskonałe warunki zdrowotne i psychiczne dla spokojnej pracy słuchaczy i personelu Centrun.

Projekt organizacji Centrum przedstawia się następująco:

Centrum podlega bezpośrednio Ministerstwu Komunikacji. Na jego czele stoi dyrektor, odpowiedzialny za całokształt spraw nauczania i administracji Centrum. Wewnętrznie Centrum składa się z 2 wydziałów: naukowego i administracyjnego.

Do składu wydziału naukowego należą stali wykładowcy poszczególnych przedmiotów oraz sekretariat wydziału, który jest organem pracy naczelnika wydziału naukowego w zakresie układania planów godzin szkolnych, przygotowania i rozdziału pomocy naukowych, ewidencji i kwalifikacji słuchaczy, prowadzenia biblioteki itp.

Personel nauczycielski, podległy naczelnikowi wydziału naukowego, składa się z wykładowców i instruktorów przedmiotów: służby ruchu, drogowej, mechanicznej, elektrotechnicznej i handlowej.

Najstarszy służbą wykładowca danej gałęzi jest kierownikiem przedmiotu, odpowiedzialnym pod względem fachowym za swój przedmiot, natomiast za całość nauczania oraz jego metody odpowiedzialny jest naczelnik wydziału naukowego.

Poza tym Centrum posiada stałego specjalnego instruktora OPLG i lekarza, który jest instruktorem przepisów sanitarno-kolejowych i ratownictwa i który jednocześnie sprawuje opiekę sanitarną nad słuchaczami i personelem Centrum.

Poza stałym personelem nauczycielskim Centrum dla pewnych przedmiotów, wymagających ścisłej specjalizacji, bądź też nie dających dostatecznej ilości godzin, by opłaciło się utrzymywać stałego wykładowcę, angażować będzie wykładowców, dojeżdżających zasadniczo spośród pracowników PKP lub M-twa Komunikacji, wyjątkowo zaś wybitnych fachowców spoza kolei.

Poszczególne kursy w Centrum liczyć będą od 30 do 50 słuchaczy. Czas ich trwania od 2 do 4 miesięcy. Ogółem w roku 1939 przejdzie przez Centrum około 800 słuchaczy na 19 kursach.

Będą uruchomione kursy:

— w służbie ruchu i handlowej na referendarzy, asesorów i asystentów;

— w służbie drogowej na techników i torowych;

— w służbie mechanicznej na techników i pomocników maszynistów;

— w służbie elektrotechnicznej na techników, monterów urządzeń bezpieczeństwa i monterów teletechnicznych.

W roku bieżącym wydajność Centrum nie będzie wyzyskana w pełni, gdyż należy się liczyć, że nie wszystkie budynki będą ukończone do dn. 1. VIII. W przyszłości wydajność Centrum wzrośnie do około 1150 frekwentantów na półrocze.

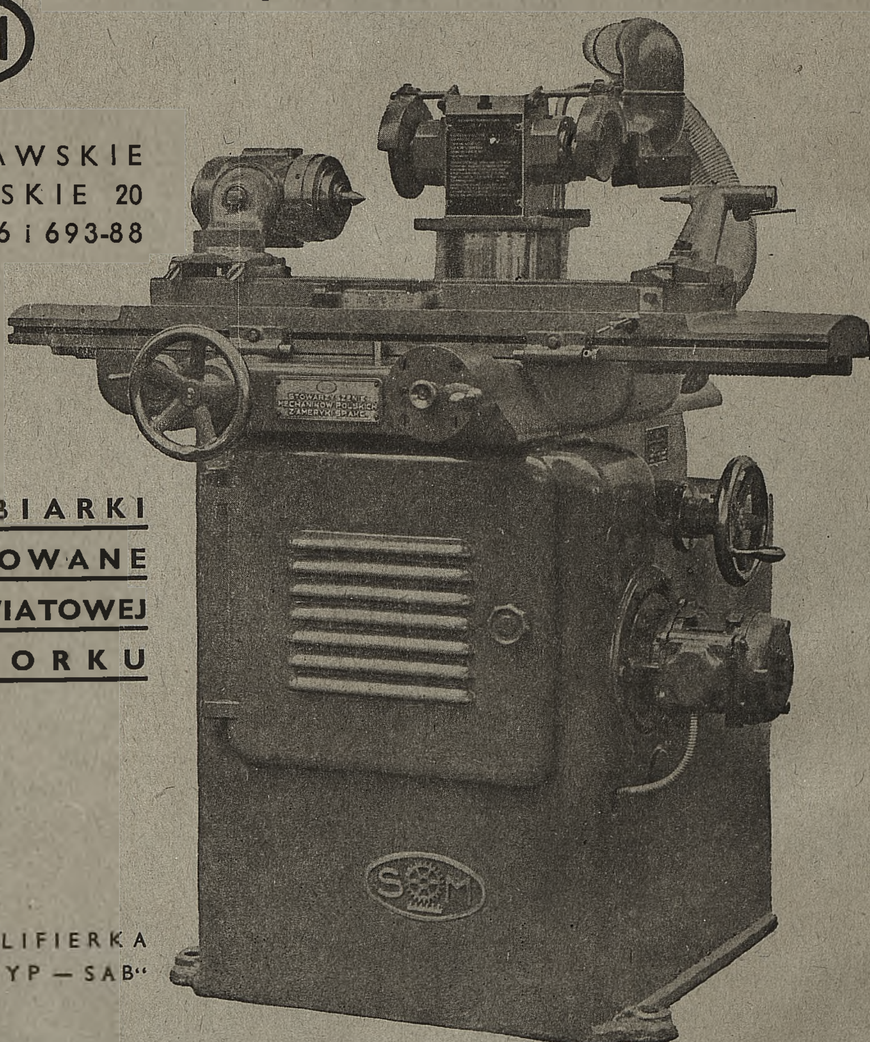
Całość spraw gospodarczych Centrum podlega, według projektu organizacyjnego, wydziałowi administracyjnemu, w skład którego wchodzi dział finansowy i zarząd rejonu budynków.

Należą tu wszelkie sprawy finansowe, materiałowe, gospodarka żywnościowa, administracja łaźni i pralni, izby chorych, zarządzenia terenowe, administracja budynków, ewidencja, konserwacja, renowacja inwentarza, materiałów itp.

Przypuszczać należy, że Centrum spełni pokładane w nim nadzieje i wytworzy z czasem jednolity pod względem wyszkolenia typ pracownika kolejowego, dobrze przygotowanego do swego zawodu. Powodzenie pracy Centrum w dużej mierze zależeć będzie od przyjaznego ustosunkowania się ogółu pracowników kolejowych do jego pracy i zamierzeń oraz rozumnej krytyki jego poczynań i dzielenia się z kierownictwem Centrum uwagami

co do braków wyszkoleniowych, jakie wytrawni pracownicy zauważą, obserwując w życiu służbowym pracę absolwentów Centrum.

Jak zaznaczyliśmy na wstępie, praca Centrum jest pracą na dalszą metę, nie można było jednak zwlekać z jej podjęciem. Przez szereg lat kryzysowych, wobec kurczenia się przewozów, przyjęcia nowych pracowników były ograniczone do minimum, szło się raczej po linii redukcji personelu i zagadnienie szkolenia fachowego nielicznie napływającej młodzieży nie posiadało takiej ostrości jak obecnie, kiedy wzrost przewozów i wzrastające tempo życia ekonomicznego kraju nakazują szybkie wypełnienie luk powstających w kadrach pracowników. Braki te, jak i normalny ubytek, musimy uzupełnić elementem młodym, ale gruntownie i jednolicie przygotowanym do pracy na odcinku dowolnym naszej sieci kolejowej.



WYDAWCA: ZRZESZENIE PRACOWNIKÓW ADMINISTRACJI TECHNICZNEJ P. K. P.
DRUKIEM ZAKŁADÓW GRAFICZNYCH „BIBLIOTEKA POLSKA“ W BYDGOSZCZY